



testo 350 M/XL · Logger

Bedienungsanleitung de

Gerät

Bei fehlerhafter Bedienung können von diesem Produkt Gefahren ausgehen. Lesen Sie die Bedienungsanleitung aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen.
Beachten Sie besonders die Gefahrenhinweise.

Bedienungsanleitungs-CD

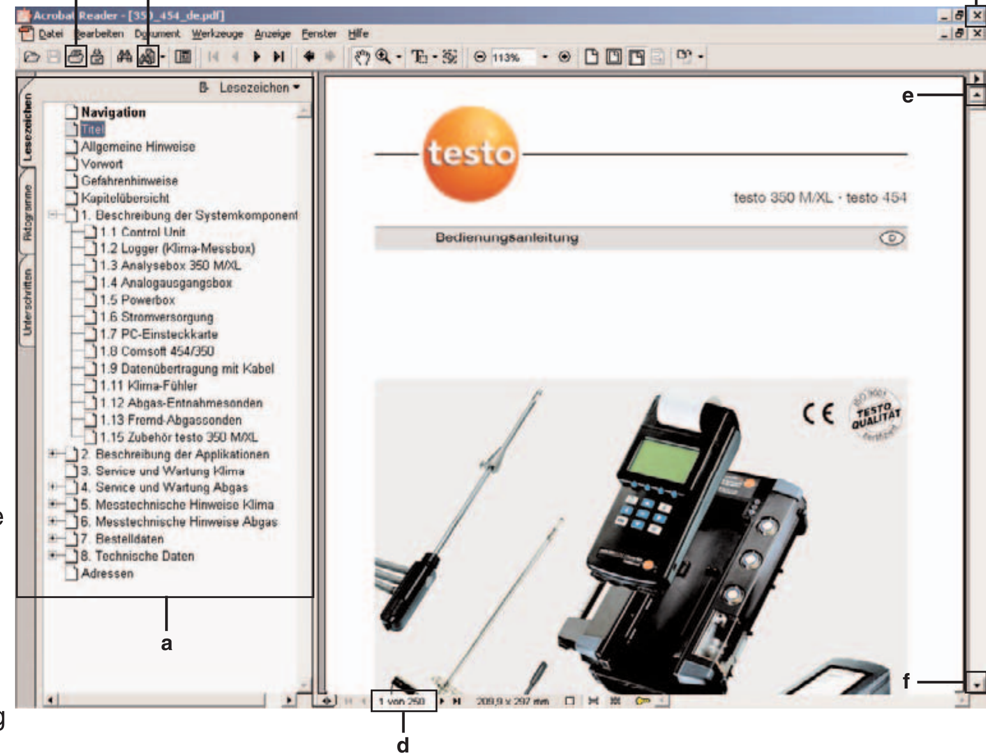
Haftungsausschluss:
Die Testo AG übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch die Benutzung dieser CD entstehen. Insbesondere nicht für Personen-, Sach-, oder Vermögensschäden, die als Folgeschäden unmittelbar im Zusammenhang mit der Nutzung der CD in Verbindung stehen.

Diese CD enthält nur Computerdaten. Sie darf nicht auf Audio-CD-Playern abgespielt werden.

Bei der Nummerierung der Kapitel wurden bewußt Lücken gelassen. Nicht belegte Kapitel sind für das beschriebene Gerät nicht relevant.

Navigation

- **a** Lesezeichen: Klicken Sie auf ein Lesezeichen, um zu dem genannten Thema zu gelangen.
- **b** Drucken: Klicken Sie auf , um das Dokument oder einzelne Seiten zu Drucken (siehe auch **d**).
- **c** Index: Klicken Sie auf , um im Volltext-Index zu Suchen.
- **d** Seitenzahlen: Zeigt die für das Drucken relevanten Seitenzahlen an.
- **e** Nach oben scrollen: Klicken Sie auf , um im Dokument weiter nach oben zu gelangen.
- **f** Nach unten scrollen: Klicken Sie auf , um im Dokument weiter nach unten zu gelangen.
- **g** Beenden: Klicken Sie auf , um das Programm zu beenden.



Weitere Informationen zur Nutzung des Programms finden Sie im Menü unter: **Hilfe -> Reader-Hilfe**.

Liebe Testo-Kundin, lieber Testo-Kunde,

Ihre Entscheidung für ein Meßsystem von Testo war richtig. Jedes Jahr kaufen tausende Kunden unsere hochwertigen Produkte. Dafür sprechen mindestens 7 gute Gründe:

- Bei uns stimmt das Preis-Leistungs-Verhältnis. Zuverlässige Qualität zum fairen Preis.
- Deutlich verlängerte Garantiezeiten von bis zu 3 Jahren – je nach Gerät!
- Mit der fachlichen Erfahrung von über 40 Jahren lösen wir Ihre Meßaufgabe optimal.
- Unser hoher Qualitätsanspruch ist bestätigt durch das Zertifikat nach ISO 9001.
- Selbstverständlich tragen unsere Geräte das von der EU geforderte CE-Zeichen.
- Kalibrierzertifikate für alle relevanten Meßgrößen. Seminare, Beratung und Kalibrierung vor Ort.
- Auch nach dem Kauf lassen wir Sie nicht im Regen stehen. Unser Service garantiert Ihnen schnelle Hilfe.

Die Geräte erfüllen laut Konformitäts-bescheinigung die Richtlinien gemäß 89/336/EWG.

Mit Ihrem Meßsystem testo 350/454 besitzen Sie ein flexibles, für die Zukunft offenes System, dessen Bedien- und Softwareumfang je nach Installation variieren kann.

Der Grundgedanke bei dem System testo 350/454 ist es, einem erfahrenen professionellen Messtechniker je nach Umfang der Meßaufgabe das entsprechende Equipment mit auf den Weg zu geben.
Der Anwender soll immer gerade soviel dabei haben und in Betrieb nehmen müssen, wie er für die jeweilige Aufgabe braucht, nicht mehr und nicht weniger.

Bereits daraus ergibt sich die Konsequenz, das maximale Gesamtsystem in funktionale Einheiten aufzutrennen, diese können einzeln oder fast in beliebigen Kombinationen zusammen betrieben werden.

Die kleinste meßfähige Einheit ist die Control-Unit, die Druckmessung ist bereits fest integriert, über die Fühlerbuchse können nahezu alle Testo-Fühler angeschlossen werden – bis zu 6 Kanäle werden gleichzeitig im Grafikdisplay angezeigt – aktuelle Meßwerte können entweder direkt ausgedruckt werden, oder sie werden im internen Speicher der Control-Unit abgelegt. Der mit den Meßdaten abgespeicherte Meßort hilft Ihnen die Daten zu strukturieren, im Zusammenhang mit der PC-Software ermöglicht er eine Tourenplanung und begleitet die Meßdaten bis zur Archivierung im PC.

Je nach Aufgabenschwerpunkt „Abgasanalyse an Industrieanlagen“ oder „Industrie-/Klimameßtechnik“ ist der erste Schritt zum System der Anschluß eines Abgas-Analysegeräts, bzw. eines Loggers mit vier frei belegbaren Fühlereingängen.

Ein Abgas-Analysegerät erschließt alle notwendigen Meßgrößen eines Verbrennungsprozesses: O_2, CO, CO_2, NO_x, SO_2... je nach Aufrüstung, ein Logger mit 4 frei belegbaren Fühlereingängen mißt und speichert je nach Fühler die Meßgrössen: Temperatur, Feuchte, Druck, Strömung, sowie weitere für die Gebäudetechnik interessante Werte.

Jeweils mehrere dieser Systemkomponenten können miteinander kombiniert werden, sie liefern bzw. speichern Daten im Verbund, entweder direkt aufeinandergesteckt oder räumlich getrennt und über den Testo-Datenbus miteinander verbunden.

Die Visualisierung der Meßdaten übernimmt die Control-Unit, alternativ können alle Meßkanäle am PC online dargestellt werden. Dort geschieht auch die Auswertung, Dokumentation und Archivierung gespeicherter Meßreihen mit variabler Meßdauer und beliebiger Kanalzusammenstellung.

Ein solches System liefert je nach Ausbaustufe schnell die Meßwerte von 20, 50 oder mehr Kanälen bis zu einmal pro Sekunde und ist somit in der Lage, eine enorme Datenflut zu erzeugen.
Besonderer Wert wurde deshalb darauf gelegt, einzelne Meßkanäle über die physikalische Einheit hinaus unterscheidbar zu machen und Meßprotokollen bereits vor Ort weitere Infos zuzuordnen.

Jedem Kanal kann zu der physikalischen Einheit eine weitere 4-stellige alphanumerische Bezeichnung zugeordnet werden.

Jedes Abgas-Analysegerät kann einen anwenderspezifischen zusätzlichen Namen erhalten.

Gespeicherte Meßdaten sind jeweils mit einem 20-stelligen alphanumerischen Meßort gekoppelt, an diesem hängt darüberhinaus ein weiteres Info-Feld.

Alle diese Namen in sinnvoller Kombination machen rohe Meßdaten in Verbindung mit vielen Kanälen bereits vor Ort bei der Messung überschaubar, sie sind aber auch notwendige Voraussetzung für die Auswertung, die Pflege der Daten und die Archivierung im PC.

Der PC-Anschluß erfolgt entweder über den USB Datenbus-Controller durch das Bedienteil oder ein RS232 Kabel an den COM-Anschluß Ihres PCs.

Als Zubehör können an das Meßsystem eine oder mehrere Powerboxen angeschlossen werden, diese erhöhen die Standzeit des Meßsystems im netzfreien Betrieb und versorgen den galvanisch von der Meßtechnik getrennten Testo-Datenbus mit Energie.

Als weiteres Zubehör gibt es eine Analogausgangsbox, über diese können bis zu 6 Meßkanäle frei skaliert und als Ausgang von 4...20mA ausgegeben werden.

Soweit der Überblick über die Möglichkeiten dieses Systems, um Ihnen den Einstieg in die Funktion und auch in die Bedienungsanleitung zu erleichtern, kreuzen Sie bitte auf der Einstiegsseite die von Ihnen genutzten Systemkomponenten an, Sie erhalten dann im weiteren genau die Informationen, Beschreibungen und Texte, die genau auf Ihre Systemkonstellation passen.

Gefahrenhinweise testo 350 M/XL	Mensch	Gefahr für Anlage	Gerät
Stromversorgung Jede Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes ist untersagt! Prüfen Sie anhand des Typenschildes, ob Typ, Netzspannung und Leistung mit den tatsächlichen Gegebenheiten übereinstimmen!	X		X
Messzellen entsorgen In den Messzellen befinden sich geringe Mengen konzentrierter Säuren. Entsorgung als Sondermüll! Gefahr bei unsachgemäßer Behandlung!	X		
Messgerät aufbewahren Das Messgerät niemals in Räumen mit Lösungsmitteln aufbewahren. Gefahr der Zerstörung der Messzellen! Unbedingt zulässige Lager-, Transport- und Betriebstemperatur beachten!			X
Akku Vor der ersten Messung bzw. nach mehrtägiger Betriebspause Akku vollständig aufladen. Bei längeren Betriebspausen Akku alle 4 Wochen nachladen. Der testo-Akku-Block für Control-Unit und Logger sind so einzulegen, dass sich die Beschriftung sichtbar auf der oberen Seite befindet. Ansonsten besteht im Falle einer Beschädigung der Isolierfolie die Gefahr des Kurzschlusses und der Verpolung.			X
Bedienung der Sonde Beim Entfernen der Sonde aus dem Kamin beachten, daß die Sonde heiß ist!	X		
Kondensatausgang: Am Kondensatausgang tritt aggressives Kondensat (Säure) aus. Ohne entsprechende Ableitung (z.B. Schlauch) besteht Gefahr für Material und Benutzer!	X		X
Service und Wartung Vor Öffnen des Gehäuses muß grundsätzlich der Netzstecker gezogen werden. Gefahr des elektrischen Stromschlags! Eingriffe im Geräteinnern nur von autorisierten Personen!	X	X	X
Nicht erlaubte Messungen Mit dem vorliegenden Gerät dürfen explosive oder zündbare sowie mit der Umgebungsluft zündbare Gasgemische bildende Gase nicht gemessen werden!	X		
Gasdruck der Prüfgase Es sind maximal 50 mbar erlaubt. Höhere Drücke bergen Gefahr der Zerstörung der Gassensoren! Darüberhinaus darf Prüfgas nur in gut belüfteten Räumen verwendet werden!	X		X
Reinigung der Geräte Unter allen Umständen ein Wassereindringen in das Geräteinnere vermeiden!			X
Differenz-Drucksonde Beachten Sie bei den Messungen die zulässigen Meßbereiche, da Messbereichsüberschreitungen zur Zerstörung des Sensors führen!			X
Betauung Ein Betauen des Gerätes und der Geräte-Elektronik ist zu vermeiden.			X
Messung in geschlossenen Räumen Bei hohen Abgaskonzentrationen für ausreichende Belüftung sorgen. Vergiftungsgefahr!	X		

Gefahrenhinweise	Mensch	Gefahr für: Anlage	Gerät
1 Alarmkontakt Der Alarmkontakt darf nicht in sicherheitsrelevanten Vorgängen, welche Gefahr für Mensch und Leben, Anlage und Gerät bedeuten, eingebunden sein.	X		
2 Analogausgang Die Analogausgänge dürfen nicht zur Steuerung/Regelung von sicherheitsrelevanten Vorgängen verwendet werden. Sie dienen der Dokumentation auf Schreibern o.Ä. Gefahr von Fehlfunktionen der Anlage!	X	X	
Im Lieferumfang erhalten Sie für die Analogausgänge (Bananenbuchsen) insgesamt 12 Abdeckstopfen. Die EMV-Konformitätsbescheinigung gilt nur bei Verwenden der Stopfen auf den nicht belegten Bananenbuchsen			X
3 Logger, Powerbox Das Betreiben der Logger und Powerboxen außerhalb der Spezifikation kann zu Ausgasung von Wasserstoff (H_2) des Akkupacks führen. Explosionsgefahr!	X		
4 Gesamtsystem Es darf mit keinem Teil des Systems an spannungsführenden Teilen gemessen werden. Gefahr des elektrischen Stromschlags!	X		
System vor Überspannungen schützen.			X
5 CO-Messung Bei Messung von toxischen Gasen (CO) muß auf ausreichend Belüftung geachtet werden. Vergiftungsgefahr!	X		
6 Stromversorgung des Gesamtsystems Immer für ausreichend Stromversorgung für das Gesamtsystem sorgen (volle Batterien, geladene Akkus, Netzteil). Gefahr der Instabilität des Gesamtsystems			X
7 EMV Bei erhöhter elektromagnetischer Beeinträchtigung kann es zu normkonformen Abweichungen der Meßwerte kommen. Gefahr bei verbundenen Analog-/Schalt-ausgängen! Die Steckdose muss einen angeschlossenen Schutzleiter haben. Die TemperaturAnzeige mit Control Unit und separatem Fühler kann bei Thermo-element mit Erdkontakt in Verbindung mit einem Schaltnetzteil um bis zu 2°C springen.	X	X	
8 Prozesssicherheit beim Analgenmonitoring Prozesse werden durch sehr dynamische Signale übersteuert. Um die Prozesssicherheit bei Anlagen mit dynamischen Signalen zu stabilisieren, empfehlen wir die Einhaltung der Namur-Empfehlung NE43, welche Angaben über die Signalkonditionen macht. Gefahr der Übersteuerung von Anlagen!		X	
9 Betauung Ein Betauen des Gerätes und der Geräte-Elektronik ist zu vermeiden.			X

1.1 Control Unit

1.1.1 Allgemeine Beschreibung



Die Control-Unit ist ein tragbares Messgerät für Spot- und Kontrollmessungen vor Ort. Sie besitzt einen frei belegbaren Fühlereingang und eine integrierte Differenzdrucksonde.

Für den frei belegbaren Fühlereingang steht ein umfangreiches Fühlersortiment zum präzisen Messen von Temperatur, Feuchte, Strömung, CO2, Turbulenzgrad, Druck, Drehzahl, Strom und Spannung zur Verfügung. Im Grafikdisplay werden bis zu 6 Messkanäle gleichzeitig angezeigt.

Die Bedienung der Control-Unit erfolgt über den Tastaturblock und eine fühlerabhängige Menüführung. Optional ist eine Touch-Pen-Bedienung möglich. Mit den Funktionstasten werden häufig verwendete Funktionen direkt ausgeführt. Die aktuelle Belegung der vier Funktionstasten wird in der Funktionsleiste im Display angezeigt.

Die Systemleiste bietet zusätzliche Informationen, wie Betriebsanzeige, aktuellen Messort, Systemkonfiguration und Seitenauswahl für die Messwertanzeige. Die Displaybeleuchtung ermöglicht ein Arbeiten auch unter schwierigen Lichtbedingungen.

Unter den ausgewählten Messorten werden bis zu 250.000 Messwerte abgespeichert und durch den integrierten Drucker erfolgt die Dokumentation vor Ort. Diese Messdaten können über die serielle Schnittstelle an den PC übertragen werden. Mit der testo Comfort-Software (für testo 454) oder der Software testo easyEmission (für testo 350) können Sie diese Daten analysieren, dokumentieren und archivieren.

Um jeweils 4 weitere Fühlereingänge wird die Control-Unit durch einfach einrastbare Logger (siehe Kapitel 1.2) ergänzt. Durch den in die Logger integrierten Speicher erhöht sich maximale Anzahl an Messwerten mit jedem Logger um 250.000 Messwerte. In Kombination mit dem Abgas-Analysegerät testo 350 M/XL ergibt sich mit der Control-Unit ein Messgerät, um komplexe Thermoprozesse einfach zu messen.

Das zeitgleiche Erfassen der Messdaten an mehreren Orten erfolgt durch dezentral eingesetzte Logger und/oder Abgas-Analysegeräte. Die Daten werden dann über den Testo-Datenbus an die Control-Unit übertragen. Nun übernimmt die Control-Unit zusätzlich die Steuerung des Mess-Systems.

Einschalten

Legen Sie die mitgelieferten Batterien in die Control-Unit ein oder verwenden Sie eine alternative Spannungsversorgung (Hinweise siehe Kap. 1.6) und schalten Sie die Control-Unit über ⏻ ein.

Nach Anzeige der Geräteversion befinden Sie sich im Messmenü.

Achtung!

Die Fühlererkennung erfolgt nur beim Einschaten der Control-Unit.
Wird der Fühler gewechselt, muss die Control-Unit erneut eingeschaltet werden.

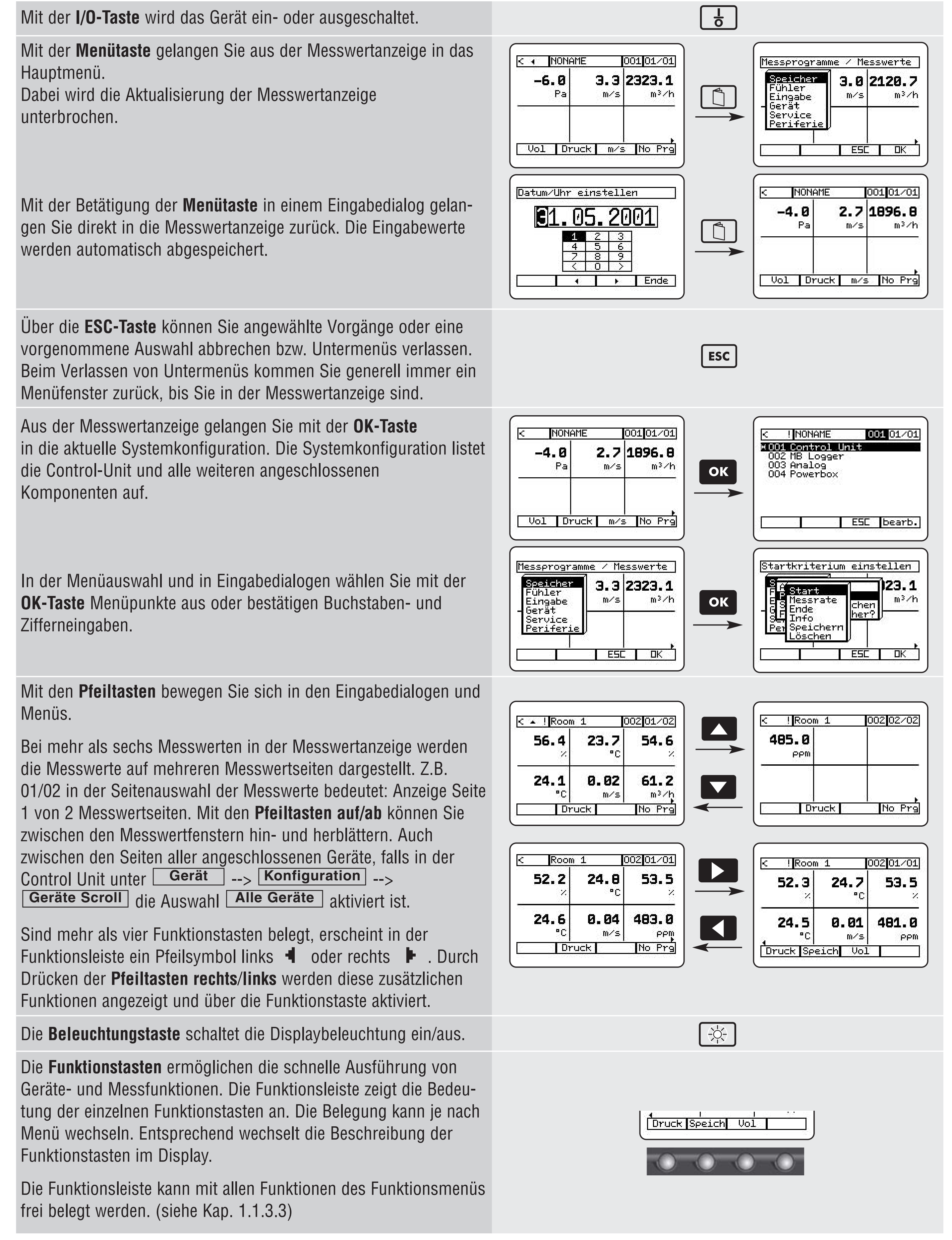
Ausschalten

Durch erneutes Drücken ⏻ schaltet sich das Gerät aus.

Der Ausschaltvorgang kann durch Drücken der Funktionstaste ESC unterbrochen werden, und man gelangt zurück in die Messwertanzeige.



1.1.3.1 Bedienelemente



Mit der **I/O-Taste** wird das Gerät ein- oder ausgeschaltet.

Mit der **Menütaste** gelangen Sie aus der Messwertanzeige in das Hauptmenü.
Dabei wird die Aktualisierung der Messwertanzeige unterbrochen.

Mit der Betätigung der **Menütaste** in einem Eingabedialog gelangen Sie direkt in die Messwertanzeige zurück. Die Eingabewerte werden automatisch abgespeichert.

Über die **ESC-Taste** können Sie angewählte Vorgänge oder eine vorgenommene Auswahl abbrechen bzw. Untermenüs verlassen. Beim Verlassen von Untermenüs kommen Sie generell immer ein Menüfenster zurück, bis Sie in der Messwertanzeige sind.

Aus der Messwertanzeige gelangen Sie mit der **OK-Taste** in die aktuelle Systemkonfiguration. Die Systemkonfiguration listet die Control-Unit und alle weiteren angeschlossenen Komponenten auf.

In der Menüauswahl und in Eingabedialogen wählen Sie mit der **OK-Taste** Menüpunkte aus oder bestätigen Buchstaben- und Zifferneingaben.

Mit den **Pfeiltasten** bewegen Sie sich in den Eingabedialogen und Menüs.

Bei mehr als sechs Messwerten in der Messwertanzeige werden die Messwerte auf mehreren Messwertseiten dargestellt. Z.B. 01/02 in der Seitenauswahl der Messwerte bedeutet: Anzeige Seite 1 von 2 Messwertseiten. Mit den **Pfeiltasten auf/ab** können Sie zwischen den Messwertfenstern hin- und herblättern. Auch zwischen den Seiten aller angeschlossenen Geräte, falls in der Control Unit unter Gerät --> Konfiguration --> Geräte Scroll die Auswahl Alle Geräte aktiviert ist.

Sind mehr als vier Funktionstasten belegt, erscheint in der Funktionsleiste ein Pfeilsymbol links oder rechts. Durch Drücken der **Pfeiltasten rechts/links** werden diese zusätzlichen Funktionen angezeigt und über die Funktionstaste aktiviert.

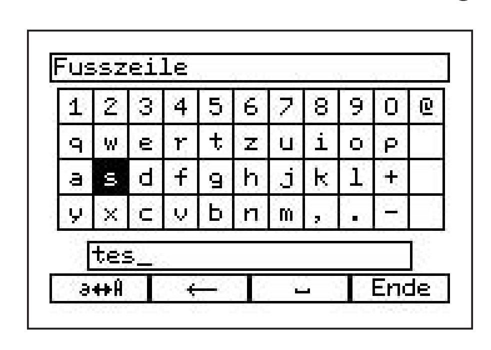
Die **Beleuchtungstaste** schaltet die Displaybeleuchtung ein/aus.

Die **Funktionstasten** ermöglichen die schnelle Ausführung von Geräte- und Messfunktionen. Die Funktionsleiste zeigt die Bedeutung der einzelnen Funktionstasten an. Die Belegung kann je nach Menü wechseln. Entsprechend wechselt die Beschreibung der Funktionstasten im Display.

Die Funktionsleiste kann mit allen Funktionen des Funktionsmenüs frei belegt werden. (siehe Kap. 1.1.3.3)

1.1.3.2 Eingabedialoge

Eingabe von Ziffern und Buchstaben



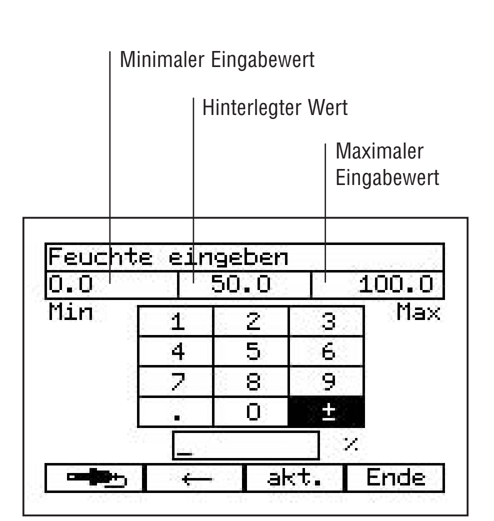
Wenn Sie aufgefordert werden, Ziffern oder Zahlen einzugeben, erscheint im Display der Control-Unit nebenstehende Buchstaben-/Ziffern-Matrix.

Zur Anwahl der Ziffern oder Buchstaben benutzen Sie die Pfeilasten ▲ ▼ ◀ ▶, um in der Matrix zu navigieren. Mit OK übernehmen Sie das ausgewählte Symbol.

Die Funktionstasten sind folgendermassen belegt:

1. [a↔A] Umschaltung gross/klein und Sonderzeichen.
2. [←] Löschen in der Eingabezeile.
3. [␣] Leerzeichen.
4. [Ende] Übernehmen der Eingabe und Verlassen des Eingabedialogs.

Eingabe Parameter



Wenn Sie aufgefordert werden, Parameter einzugeben, erscheint im Display der Control-Unit nebenstehende Ziffern-Matrix.

Zur Anwahl der Ziffern oder Buchstaben benutzen Sie die Pfeilasten ▲ ▼ ◀ ▶, um in der Matrix zu navigieren. Mit OK übernehmen Sie das ausgewählte Symbol.

Die Funktionstasten sind wie folgt belegt:

1. [Fühler] Für die Eingabe den aktuellen Messwert des angeschlossenen Fühlers verwenden.
2. [←] Löschen in der Eingabezeile.
3. [akt.] Übernahme des bereits hinterlegten Wertes.
4. [Ende] Übernehmen der Eingabe und Verlassen der Matrix.

Achtung!

Eine Plausibilitätsprüfung der Eingabe erfolgt erst nach Betätigen der Funktionstaste [Ende].

1.1.3.3 Funktionstastenbelegung Control Unit

Belegung einer Funktionstaste

Menütaste drücken, Menütaste loslassen und sofort anschließend die zu belegende Funktionstaste drücken.

Es erscheint eine Auswahlliste der möglichen Funktionen. Funktion mit ▲ ▼ auswählen und mit OK bestätigen. Die Funktionstaste ist jetzt belegt.

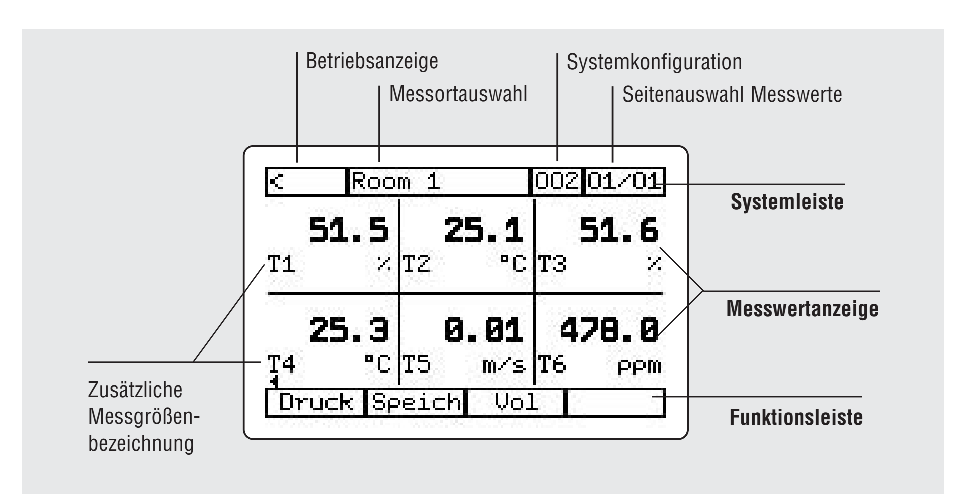
Belegung rückgängig machen

Menütaste drücken, Menütaste loslassen und sofort anschließend die definierte Funktionstaste drücken.

Mit OK leeres Feld in Auswahl bestätigen. Belegung wurde zurückgenommen. Funktionstaste ist frei.

Funktionstastenbelegung	
Freie Funktionstaste (Belegung rückgängig)	
Messwerte zoomen	Zoom
Aktuelle Messwerte festhalten	Hold
Max.-Werte anzeigen, seit Einschalten	Max
Min.-Werte anzeigen, seit Einschalten	Min
Mittelwertbildung	Mittel
Volumenstrommessung aktivieren (bei einer Strömungs- oder Differenzdrucksonde oder integrierter Differenzdrucksonde)	Vol
Strömungsgeschwindigkeit aktivieren/deaktivieren (bei einer externen Differenzdrucksonde oder für die integrierte Differenzdrucksonde)	m/s
Messbereich 40 hPa für integrierte Differenzdrucksonde	dP1
Messbereich 200 hPa für integrierte Differenzdrucksonde	dP2
Drucksonde am frei belegbaren Fühlereingang nullen (bei angeschlossener Differenzdrucksonde)	PExt=0
Nullung der CO-Sonde	ppm=0
Messprogramm starten/stoppen	Start Stop
Systemkonfiguration ermitteln	Suchen
Speichern der Messwerte	Speich
Drucken der Messwerte	Druck
Zeilenvorschub am Drucker	LF Dr
Turbulenzgradberechnung (bei angeschlossener Turbulenzgradsonde)	Turb
Direkte Anzeige aller Fehlermeldungen	Diag.

1.1.4.1 Allgemeine Beschreibung



Systemleiste

Betriebsanzeige
Die Betriebsanzeige erklärt grafisch den momentanen Gerätemodus; z.B. ob ein Messprogramm läuft oder das Gerät im Netzbetrieb arbeitet.
Folgende Anzeigen sind möglich:

- Batteriewarnung
- Messprogramm aktiviert
- Netzbetrieb
- Messprogramm läuft
- Suche nach Komponenten am Testo-Datenbus
- Fehlermeldung

Messortauswahl
In die Messortauswahl gelangt man, indem man OK und anschliessend ◀ drückt. Man erhält dann eine Übersicht über die gespeicherten Messorte und Ordner. Messortverwaltung siehe Kap. 1.1.10.

Systemkonfiguration
Nach Drücken von OK in der Messwertanzeige gelangt man in die Seite Systemkonfiguration. Es werden die Control-Unit und alle angeschlossen Komponenten (Logger, Abgas-Analysegerät, Analogausgangsbox, Powerbox) angezeigt.

Seitenauswahl Messwerte
Anzeige der aktuellen Seite der Messwerte: z.B. 01/02 bedeutet Anzeige Seite 1 von 2 Messwertseiten. In die Seitenauswahl Messwerte gelangt man, indem man OK drückt und anschliessend ▶ drückt. Man kann dann in die nächste Seite der Messwerte blättern.
In der Messwertanzeige kann über ▲ ▼ zwischen den Seiten geblättert werden, auch über alle angeschlossenen Geräte hinweg, falls eingestellt (siehe 1.1-4).

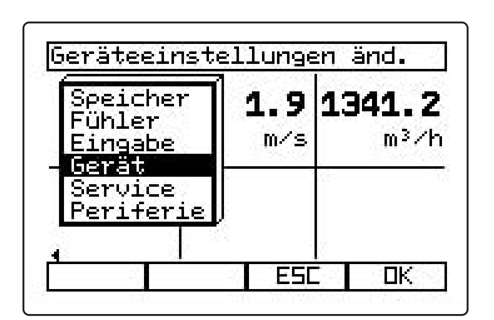
Messwertanzeige

In der **Messwertanzeige** werden 6 Meßwerte pro Fenster angezeigt.
Mit der **Zoom-Funktion** (per Funktionstaste) werden drei Meßwerte in größerer Schrift angezeigt. Zusätzliche Messgrößen-Bezeichnungen zu den Einheiten sind über Software mittels PC möglich, nicht über die Control-Unit vor Ort eingebbar.

Funktionsleiste

4 Funktionstasten sind unterhalb des Displays angeordnet.
Die Funktionen werden im Display oberhalb der Tasten angezeigt. Ein kleiner Pfeil auf der linken oder rechten Seite deutet auf weitere Funktionen, die durch Betätigen der Tasten ▶ oder ◀ erreicht werden können.

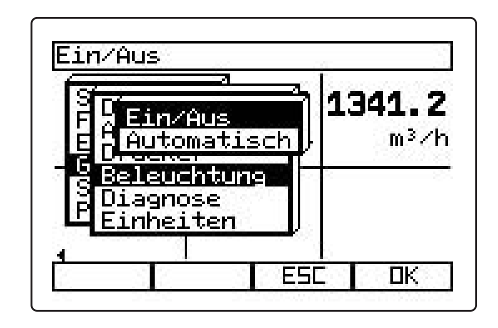
1.1.4.2 Displaybeleuchtung



Ein/Aus
Die Displaybeleuchtung wird über ☼ ein-/ausgeschaltet. Nach dem Einschalten muß die Displaybeleuchtung durch Drücken der Taste ☼ aktiviert werden.



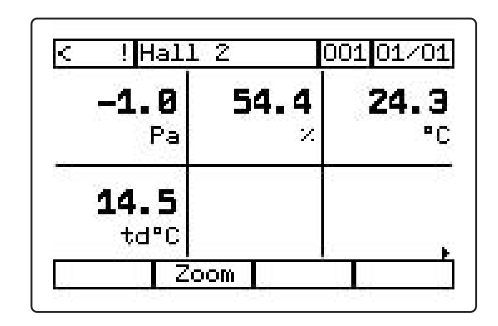
Automatisch
Die Displaybeleuchtung ist beim Einschalten der Control-Unit eingeschaltet. Nach 3 Minuten schaltet sich die Displaybeleuchtung automatisch wieder ab. Durch Drücken ☼ ist die Displaybeleuchtung für weitere 3 Minuten eingeschaltet.



Hinweis

Displaybeleuchtung verringert die Standzeit der Control-Unit im Batteriebetrieb. Verwenden Sie daher die Displaybeleuchtung nur wenn nötig.

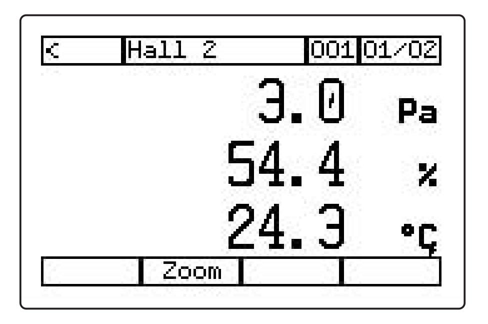
1.1.4.3 Meßwerte zoomen



Eine Funktionstaste mit [Zoom] belegen.
(Siehe Funktionstasten belegen siehe Kap. 1.1.3.3)

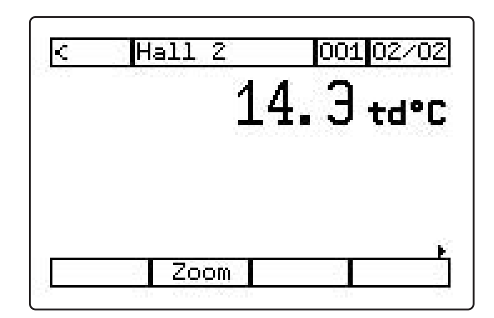
[Zoom] drücken. In der Messwertanzeige werden dann bis zu drei Messwerte dargestellt.

Wird [Zoom] erneut gedrückt erscheint die Messwertanzeige mit max. sechs Messwerten.



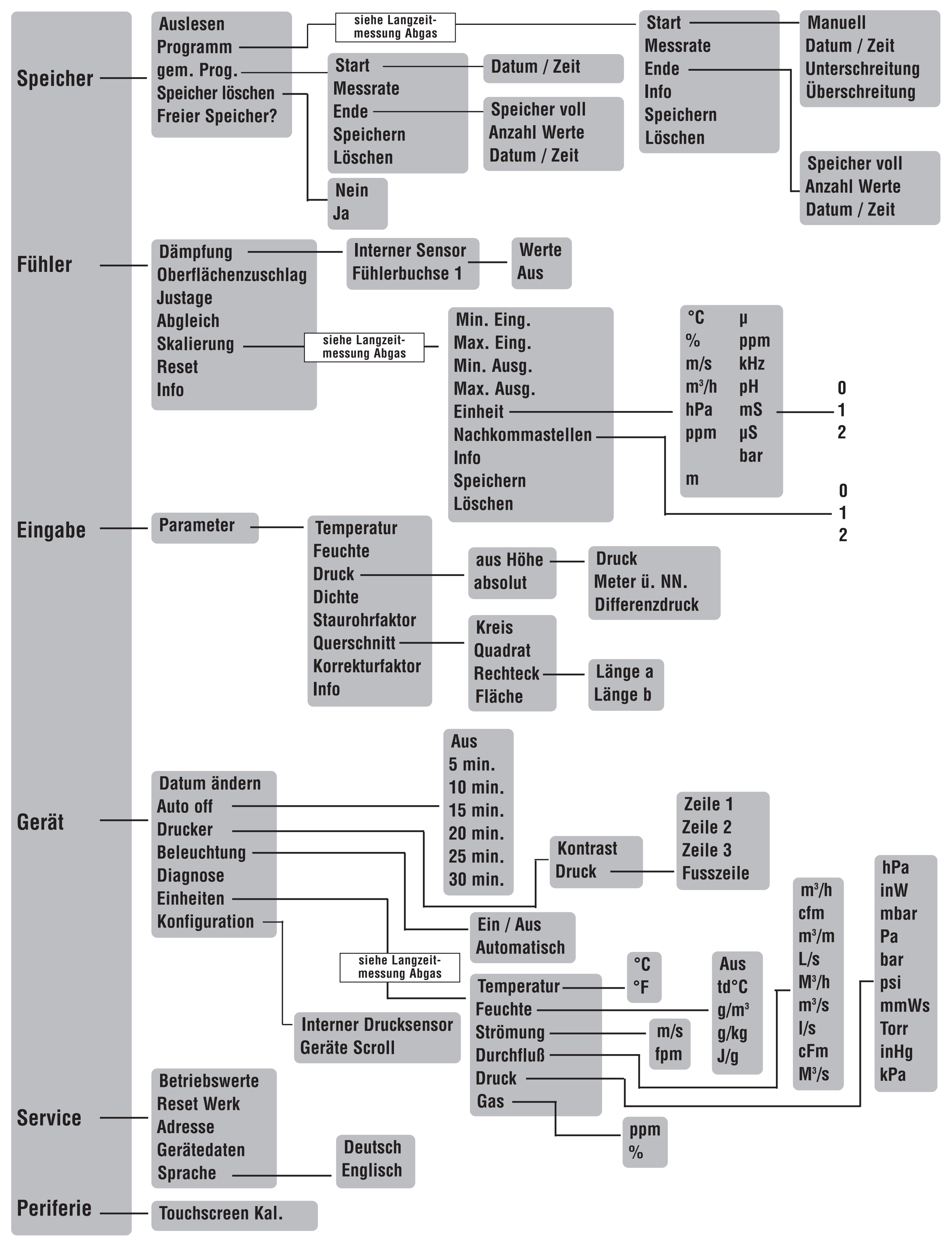
Bei gezoomter Darstellung bei mehr als drei Messwerten werden die Messwerte auf mehreren Messwertseiten dargestellt.
Anzeige der aktuellen Seite der Messwerte: z.B. 01/02 bedeutet Anzeige Seite 1 von 2 Messwertseiten.

In die Seitenauswahl Messwerte gelangt man, indem man [OK] drückt und anschliessend [▶] drückt. Man kann dann in die nächste Seite der Messwerte blättern. In der Messwertanzeige kann ebenfalls über [▲] [▼] zwischen den Seiten geblättert werden (Tastaturbedienung).



1.1.5 Menüführung Control-Unit

Abhängig von der Gerätekonfiguration kann der Menüumfang von dieser Beschreibung abweichen!



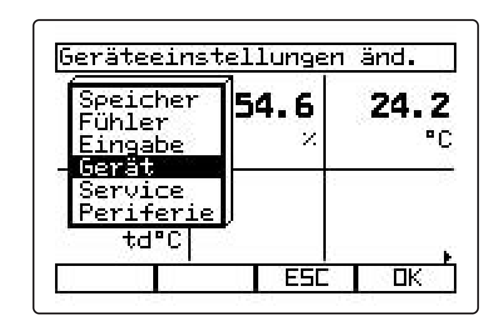
1.1.6.1 Datum/Uhrzeit einstellen

Menütaste [Menü] –> [Gerät] –> [Datum ändern]
Mit Taste [OK] bestätigen.

Mit [bearb.] gelangt man entweder zur Einstellung des Datums oder der Uhrzeit (je nach Balkenstellung, die mit [▲] oder [▼] geändert werden kann).

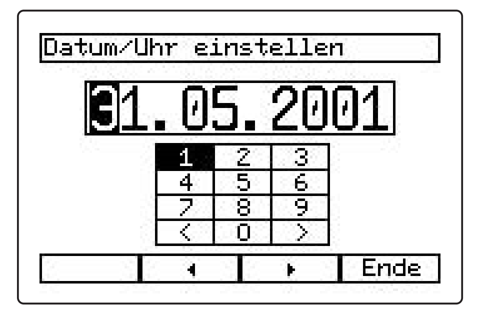
Hier kann man wie bei der Zahleneingabe mit [▲] [▼] [▶] [◀] im Eingabefeld navigieren. Mit [OK] wird der selektierte Wert eingefügt. Die Funktionstasten mit Pfeil werden verwendet, um innerhalb des Datums oder der Uhrzeit die entsprechende Ziffer anzufahren. Mit [Ende] wird das Datum / die Zeit übernommen.

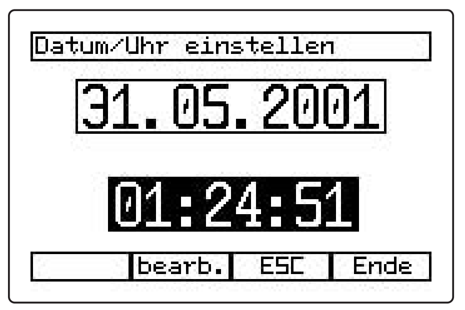
Bei einem aktiven Messprogramm ist die Uhrzeit bzw. Datumseingabe gesperrt. Es erscheint statt der zweiten Eingabemaske die Meldung [Messprogramm aktiv].
Mit [OK] oder [ESC] Rücksprung in die Messwertanzeige.

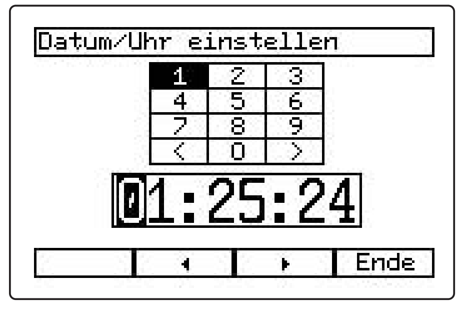








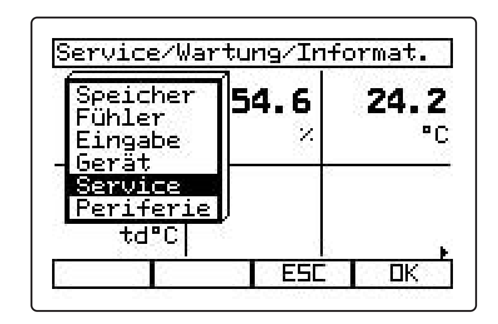


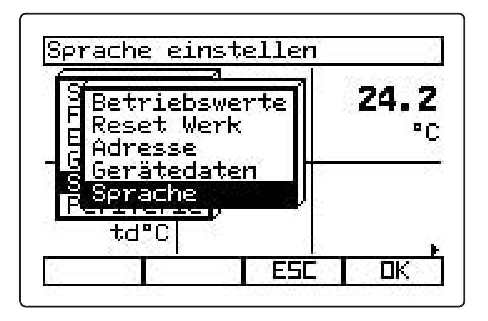


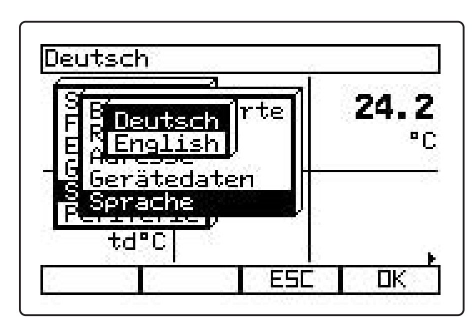
1.1.6.2 Sprache einstellen

Menütaste [Menü] –> Menüpunkt [Service] –> Menüpunkt [Sprache] wählen.

Die gewählte Spracheinstellung wird sofort angezeigt.



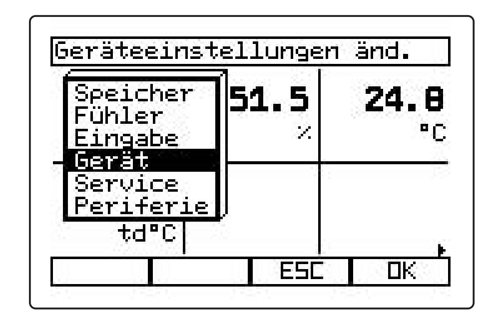




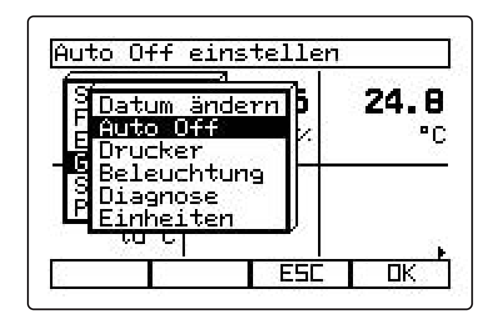
1.1.6.3 Automatische Abschaltung einstellen

Die Automatische Abschaltung bietet die Möglichkeit, die Control-Unit so zu steuern, daß sie sich selbst abschaltet, falls in dieser Zeit keine Bedienung an der Control-Unit erfolgt. Die Zeit bis zum Eintreten des Abschaltvorgangs (Auto-Off-Zeit) kann gewählt werden.

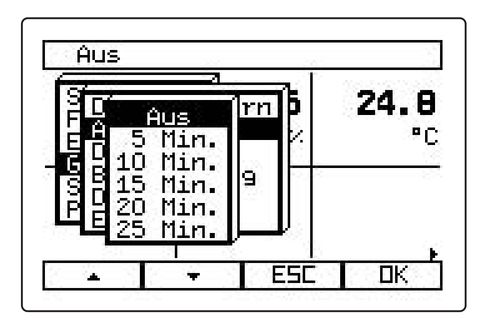




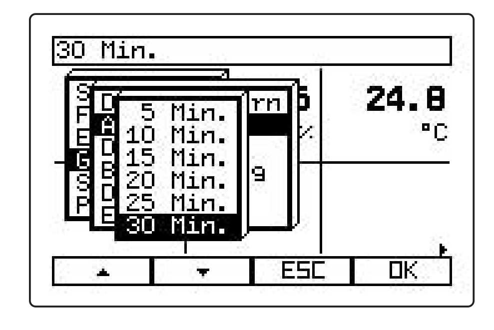
Mit ▲ oder ▼ den Menüpunkt **Auto Off** wählen und **OK** drücken.



Es erscheint ein Pull-Down-Menü mit den Einträgen **Aus**, **5 min**, **10 min**, **15 min**, **20 min**, **25 min** und **30 min**.



Mit ▲ oder ▼ die gewünschte Zeit für ein automatisches Ausschalten der Control Unit wählen und **OK** drücken: die eingestellte Auto-Off-Zeit wird übernommen.



Mit **OK** und **ESC** wird das Auswahlmenü geschlossen. Die Control-Unit wird nach der ausgewählten Zeit automatisch ausgeschaltet.

Bei Auswahl von **Aus** kann die Control Unit nur über [Ein/Aus] ausgeschaltet werden.

Bei laufendem Messprogramm mit einem längeren Messzyklus als die definierte Auto-Off-Zeit geht das Gerät nach der Auto-Off-Zeit in den Sleep-Modus und wird zum gewählten Messtakt wieder geweckt.

1.1.6.4 Adresse anzeigen

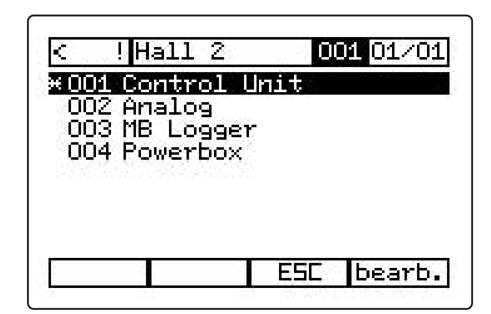
–> Service –> Adresse auswählen.

Die Kundenadresse wird angezeigt.

Mit ESC oder OK wird die Maske verlassen
und ins Eingabemenü zurückgesprungen.

Eine Änderung der Daten ist nur über PC-Software möglich.

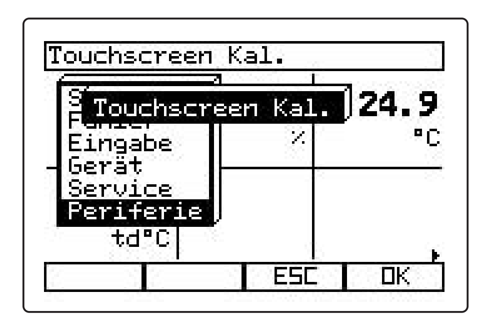




1.1.6.5 Systemkomponenten umbenennen

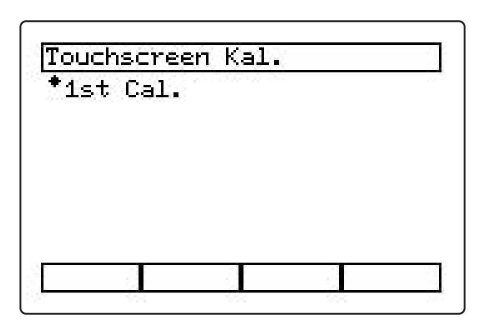
- OK drücken für Systemkonfiguration.
- Gewünsche Komponente mit Pfeil ▲ ▼ markieren.
- Funktionstaste bearb drücken.
- Name der Komponente im Eingabedialog ändern.

1.1.6.6 Option Touchscreen: Touchscreen kalibrieren



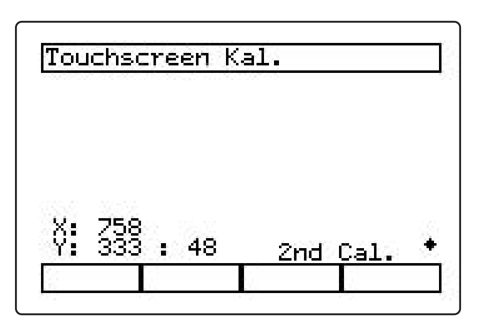
Wenn Sie zusammen mit ihrer Control-Unit die Option Touchscreen erworben haben, kann es notwendig sein, dass der Touchscreen neu kalibriert werden muß.
Dabei werden bestimmte Stellen des Displays auf Druckeingabe mit dem Touch-Pen kalibriert, dass heißt, Druckinformation des Pen-Stiftes und Information auf dem Display werden aufeinander abgeglichen.

Drücken Sie nach Einschalten der Control-Unit die Taste . Wählen Sie anschließend im Hauptmenue unter **Periferie** –> **Touchscreen Kal.** und bestätigen Sie mit **OK**.



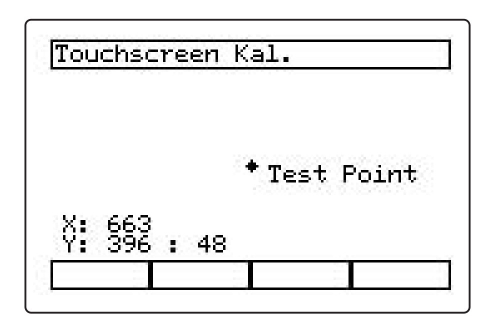
Sie kommen in das Bildschirmfenster mit dem ersten Kalibrierpunkt, drücken Sie mit dem im Lieferumfang enthaltenen Touch-Pen die bezeichnete Stelle für den ersten Kalibrierpunkt.

Im nächsten Bild dann gleichermaßen den zweiten Kalibrierpunkt rechts unten am Bildschirmrand.



Und schließlich einen Testpunkt in der Bildschirmmitte:

Sie kommen zurück zum Ausgangsmenue; bei Problemen müssen Sie ggf. die Kalibrierung wiederholen.



1.1.6.7 Passwortschutz testo Comfort-Software (für testo 454)

Über die testo Comfort-Software (für testo 454) kann für die Control-Unit ein Passwort hinterlegt werden.
Ist ein Passwort hinterlegt, sind die Menüauswahl und die Funktionstasten gesperrt. Die Durchführung von Messungen ist weiterhin möglich.

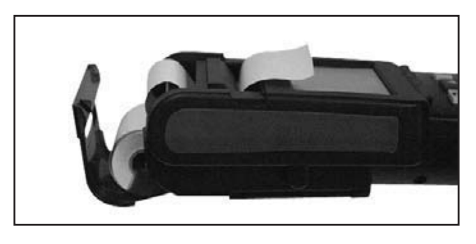
Zur Freischaltung der Menüauswahl und der Funktionstasten muss vorab das korrekte Passwort eingegeben werden.

Passwortschutz ausschalten
Ändern Sie das Kennwort über die Software so, dass Sie das Feld zur Kennworteingabe leer lassen, d. h. kein Zeichen eingeben. Der Passwortschutz wird damit ausgeschaltet.

1.1.7.1 Inbetriebnahme Drucker

- Gerät einschalten.
- Funktionstaste mit Zeilenvorschub LF Dr belegen.
- Druckdeckel öffnen.
- Papier einlegen.
- Durch Drücken der Funktionstaste LF Dr Papier einziehen lassen, Papierrolle in Deckel ablegen, Gerätedeckel schliessen.





1.1.7.2 Ausdruck der aktuellen Messwertanzeige

- Funktionstaste mit Drucken Druck belegen.
- Ausdruck Druck starten.

Die Messwerte werden zeilenweise ausgedruckt.

Ausdruck der Messwertanzeige

```
-------------------------
      Control-Unit

   Testo t350/t454 CU

SN: -0000001 /D
-------------------------
Zeile 1
Zeile 2
Zeile 3
-------------------------
Hall 2

30.05.01    17:15:47


   1:   -3.1  hPa
   2:   45.2    %
   3:   30.0   °C
   4:   16.8 td°C
-------------------------
Fusszeile
```

1.1.7.3 Ausdruck bereits gespeicherter Messwerte

- Gewünschten Messort auswählen.
- –> Speicher –> Auslesen.
- Messprotkoll mit ▲ ▼ auswählen und mit OK bestätigen..
- Funktionstaste Druck betätigen.

Die Messwerte werden spaltenweise ausgedruckt.

Ausdruck bereits gespeicherter Messwerte

```
-------------------------
      Control-Unit

   Testo t350/t454 CU

SN: -0000001 /D
-------------------------
Zeile 1
Zeile 2
Zeile 3
-------------------------
Hall 2

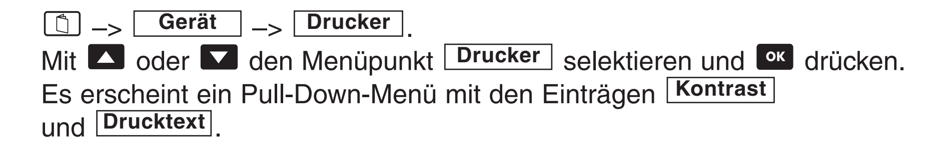
-------------------------
30.05.01 17:46:25
-------------------------
Anzahl: 0001


-------------------------
      01      02      03
     hPa       %      °C
    -2.4    46.2    30.1
-------------------------
      04
    td°C
    17.3

30.05.01    17:48:33

-------------------------
Fusszeile
```

1.1.7.4 Druckereinstellungen



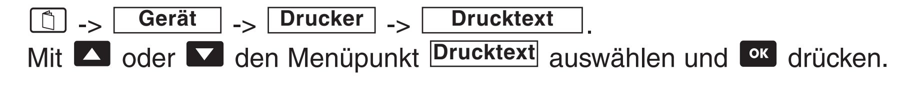
–> Gerät –> Drucker.
Mit ▲ oder ▼ den Menüpunkt Drucker selektieren und OK drücken.
Es erscheint ein Pull-Down-Menü mit den Einträgen Kontrast und Drucktext.

Kontrast einstellen

Mit ▲ oder ▼ den Menüpunkt „Kontrast“ auswählen und OK drücken. Es erscheint ein Fortschrittsbalken, der den eingestellten Druckerkontrast wiedergibt. Am linken Anschlag ist der Kontrast schwächer und rechts stärker. Durch Drücken von ▶ Kontrast verstärken, mit ◀ Kontrast abschwächen. Ist der schwächste Kontrast erreicht wird automatisch rollierend durch Drücken von ◀ auf den stärksten Kontrast umgeschaltet und umgekehrt. Über die Funktionstaste Test wird parallel ein Text ausgegeben (zur Kontrolle).

Drucktext einstellen

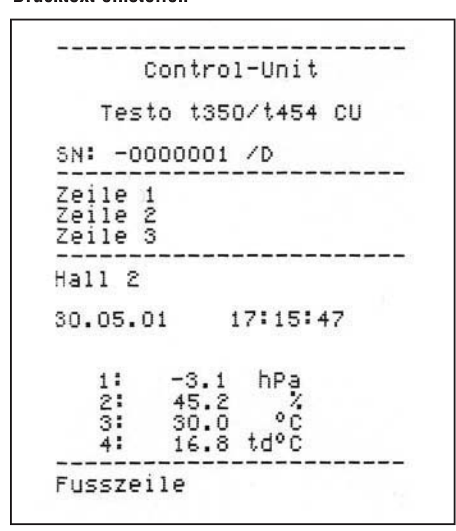
Um z.B. die ausführende Firma und den ausführenden Mitarbeiter zu dokumentieren, ist es möglich, Drucktexte einzugeben: Drei Zeilen und eine Fußzeile sind variabel mit Ziffern und Buchstaben belegbar.



-> Gerät -> Drucker -> Drucktext.
Mit ▲ oder ▼ den Menüpunkt Drucktext auswählen und OK drücken.

Auswahl: Zeile 1 Zeile 2 Zeile 3 Fusszeile. Durch Drücken von OK erscheint jeweils der Eingabedialog.

Drucktext einstellen



```
------------------------
     Control-Unit

  Testo t350/t454 CU

SN: -0000001 /D
------------------------
Zeile 1
Zeile 2
Zeile 3
------------------------
Hall 2

30.05.01    17:15:47

  1:   -3.1  hPa
  2:   45.2    %
  3:   30.0   °C
  4:   16.8 td°C
------------------------
Fusszeile
```

Die Control-Unit beinhaltet eine integrierte Differenzdruckmessung
z.B. für die Filtermessung oder Strömungsmessung.

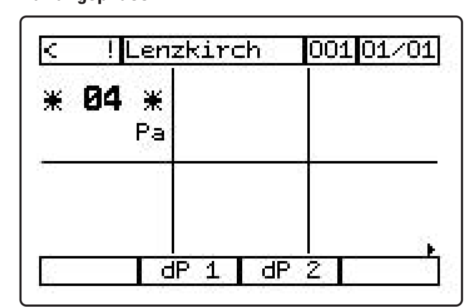
1.1.8.1 Messbereich einstellen

Es stehen 2 Messbereiche zur Verfügung, die über Funktionstasten umschaltbar sind.

- Messbereich 0...40 hPa, Auflösung 0,01 hPa: Funktionstaste **dP1**
- Messbereich 0...200 hPa, Auflösung 0,1 hPa: Funktionstaste **dP2**

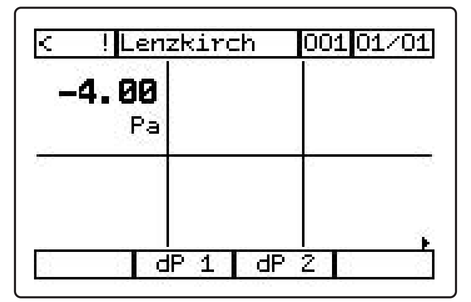
Beim Einschalten der Control-Unit oder vor der Messung, wird durch Drücken von **dP1** oder **dP2** der Sensor ca. 4 Sekunden lang genullt. Die Zeit bis zum Abschluss der Nullung wird im Display angezeigt.

Nullungsphase



1.1.8.2 Differenzdruckmessung durchführen

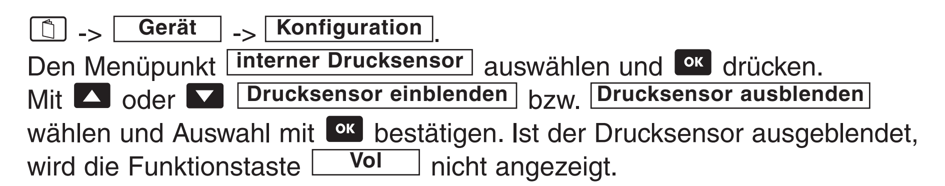
Zur Messung stecken Sie die Anschlußschläuche auf die Eingänge der integrierten Differenzdrucksonde.



Der Differenzdruck wird in der Messwertanzeige angezeigt.

Wir empfehlen bei längeren Messungen in Abständen eine Nullung ohne die aufgesteckten Schläuche durchzuführen.

1.1.8.3 Integrierte Differenzdrucksonde ein-/ausblenden



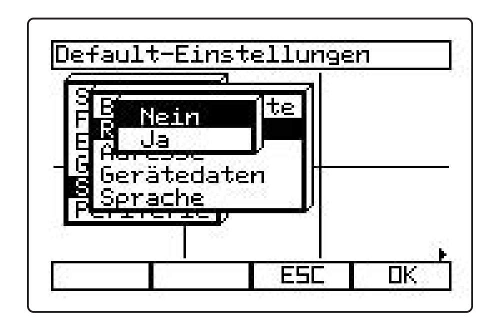
-> **Gerät** -> **Konfiguration**.
Den Menüpunkt **interner Drucksensor** auswählen und **OK** drücken.
Mit ▲ oder ▼ **Drucksensor einblenden** bzw. **Drucksensor ausblenden** wählen und Auswahl mit **OK** bestätigen. Ist der Drucksensor ausgeblendet, wird die Funktionstaste **Vol** nicht angezeigt.

1.1.9.1 Reset Werk

Menüpunkt Service auswählen. Die Meldung Reset Werk wird angezeigt.

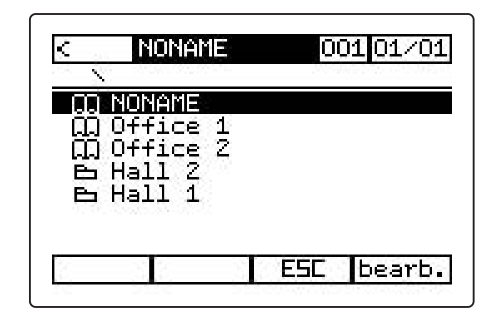
Bei Betätigen der Taste OK werden die unten aufgeführten Werkseinstellungen gespeichert und ein Geräteneustart durchgeführt.

Mit ESC gelangen Sie zurück in das Menü Service.



Werkseinstellung übernehmen	
Folgende Einstellungen werden im Gerät zurückgesetzt:	
AutoOff	aus
Staurohrfaktor	1
Temperatur	20 °C
Feuchte	50 %rF
Druck	1013 hPa
Dichte	1292,2 g/m^3
Temperatureinheit	°C
Druckeinheit	hPa
Strömungseinheit	m/s
Durchflußeinheit	m^3/h
Berechnete Feuchtegrößen aktiviert	keine
RLT-Meßvorschriften	keine
Volumenstrommessung	deaktiviert
Fläche	1 x 1 m^2
Korrekturfaktor	1
Meßprogramme	keine
Oberflächenzuschlag	0 %
Dämpfung	keine
benutzerdefinierten Einheiten	keine
Skalierung	keine
T95-Meßvorschriften	keine
Tastatursperre (Paßwort)	keine
Funktionstasten	Standardeinstellung
Ausgabe auf Drucker und Speicher	alle Menüeinträge aktiviert.

Messortleiste



In der Messwertanzeige OK und anschließend ◀ drücken.
Es werden die momentan vorhandenen Messorte angezeigt.

Mit der Funktionstaste bearb wird die Auswahlliste neuer Ordner, neuer Messort, kopieren, ändern, löschen, Messort drucken angezeigt.

Neuer Ordner



Ein Ordner kann mehrere Messorte beinhalten. Gehen Sie in der Auswahlliste auf neuer Ordner und benennen Sie ihn im Eingabedialog.

Neuer Meßort

Ein neuer Messort wird durch Anwählen von neuer Messort erstellt. Die Eingabe eines Namens erfolgt im Eingabedialog.



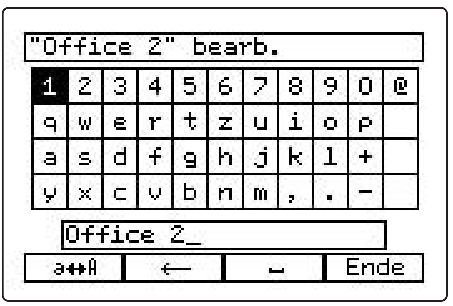
Meßort kopieren

Mit ▲ oder ▼ den als Vorlage dienenden Meßort auswählen und Funktionstaste Bearb drücken.
Der ausgewählte Meßort wird in den Texteditor übernommen und kann dort bearbeitet werden.
Nach Verlassen des Eingabedialogs erscheint der geänderte bzw. ergänzte Meßort am Ende der Meßortliste. D.h. es wird ein neuer Meßort auf Grund eines als Vorlage dienenden Meßortes angelegt.



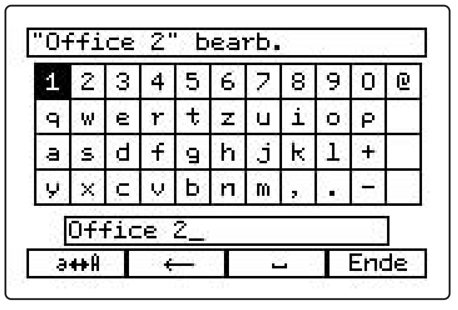
Meßort ändern

In der Meßortliste mit ▲ oder ▼ den zu ändernden Meßort auswählen und Funktionstaste ändern drücken.
Nochmals ändern drücken.
Der ausgewählte Meßort wird im Eingabedialog übernommen und kann dort bearbeit werden. Nach Verlassen des Eingabedialogs erscheint der geänderte Meßort an der selben Stelle in der Meßortliste.



Ordner/Meßort löschen

Mit ▲ oder ▼ den zu löschenden Meßort auswählen und dem Menüpunkt löschen wählen. Der ausgewählte Meßort wird mit samt den darunter liegenden Protokollen gelöscht.



Alle Protokolle eines Messorts drucken

- In der Messwertanzeige OK und anschließend ◀ drücken.
- Man befindet sich jetzt in der Messortauswahl.
  Mit ▲ oder ▼ den gewünschten Meßort auswählen.
- Funktionstaste **bearb.** drücken.
- Mit ▲ oder ▼ Menüeintrag **Messort drucken** wählen.
- Nach OK werden alle Protokolle des ausgewählten Meßorts gedruckt.

1.1.12.1 Min-, Max-Werte anzeigen

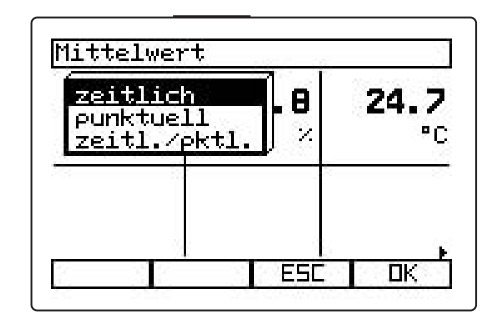
- Funktionstaste Min oder Max belegen.
- Drücken der Funktionstaste Min oder Max bewirkt, dass der kleinste oder größte Messwert seit Einschalten der Control-Unit angezeigt wird.
- Die Funktionstaste ist nun schwarz hinterlegt.
- Durch erneutes Drücken der Funktionstaste Min oder Max gelangt man in die Messwertanzeige zurück.

1.1.12.2 Aktuellen Messwert festhalten

- Funktionstaste Hold belegen.
- Drücken der Funktionstaste Hold bewirkt, dass aktueller Messwert im Display festgehalten wird. Funktionstaste ist schwarz hinterlegt.
- Durch erneutes Drücken der Funktionstaste Hold gelangt man in die Messwertanzeige zurück

1.1.12.3 Mittelwertbildung

Zur Mittelwertbildung zuerst eine Funktionstaste mit **Mittelwert** belegen und Funktionstaste betätigen.



Zeitliche Mittelwertbildung

Mit ▲ oder ▼ die Funktion **zeitlich** auswählen und mit **OK** bestätigen. Für die zeitliche Mittelwertbildung muss im Eingabedialog die Messdauer eingegeben werden, über die gemittelt werden soll.

Die Funktionstasten in der Messwertanzeige sind jetzt folgendermaßen belegt:

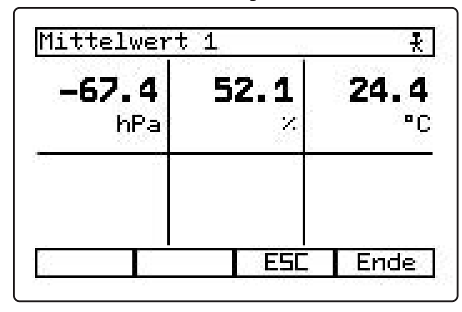
Start startet die zeitliche Mittelwertbildung über die eingegebene Messdauer. Symbol in der Systemleiste zeigt die laufende Mittelwertbildung an.

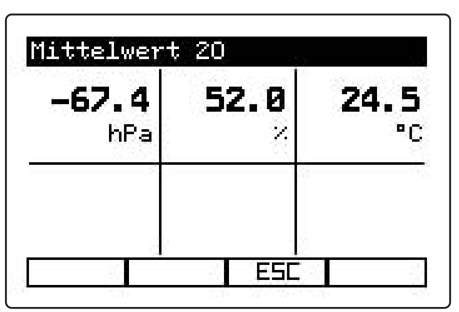
ESC beendet die zeitliche Mittelwertbildung.

Ende beendet die zeitliche Mittelwertbildung vor Ablauf der definierten Messdauer. Das Ergebnis wird angezeigt.
Nach Ablauf der Messdauer erscheint für jeden Messkanal automatisch der zeitliche Mittelwert im Display.

Mit **ESC** gelangt man zurück in die Messwertanzeige.

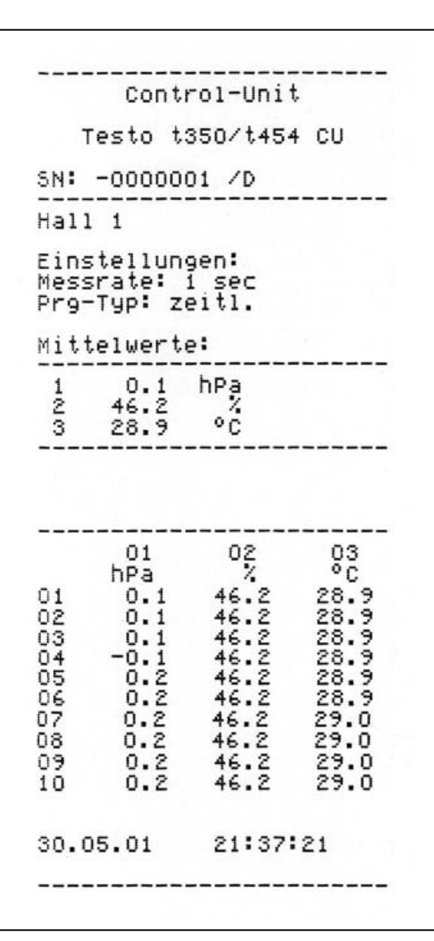
Laufende Mittelwertbildung





Ausdruck einer zeitlichen Mittelwertbildung

- Messort auswählen, unter dem die zeitliche Mittelwertbildung abgespeichert wurde.
- Menütaste drücken.
- **Speicher** auswählen.
- **Auslesen** auswählen.
- Protokoll anhand Datum und Uhrzeit aus der Liste auswählen und mit **OK** bestätigen.
- Mit Funktionstaste **Druck** Protokoll ausdrucken.



Control-Unit

Testo t350/t454 CU

SN: -0000001 /D

Hall 1

Einstellungen:
Messrate: 1 sec
Prg-Typ: zeitl.

Mittelwerte:

1	0.1	hPa
2	46.2	%
3	28.9	°C

	01	02	03
	hPa	%	°C
01	0.1	46.2	28.9
02	0.1	46.2	28.9
03	0.1	46.2	28.9
04	-0.1	46.2	28.9
05	0.2	46.2	28.9
06	0.2	46.2	28.9
07	0.2	46.2	29.0
08	0.2	46.2	29.0
09	0.2	46.2	29.0
10	0.2	46.2	29.0

30.05.01 21:37:21

Punktuelle Mittelwertbildung

Die punktuelle Mittelwertbildung erzeugt für jeden einzelnen Messkanal den arithmetischen Mittelwert. Die für die Mittelwertbildung relevanten Werte werden manuell – durch Betätigen der Funktionstaste **Start** – aufgenommen.

Die Anzahl der bisher aufgenommenen Messwerte pro Messkanal wird in der Systemleiste angezeigt. So bedeutet z.B. die Anzeige **Mittelwert 14** ,dass bereits 14 Messwerte pro Messkanal gespeichert sind.

Mit ▲ oder ▼ die Funktion **punktuell** auswählen und mit **OK** bestätigen.

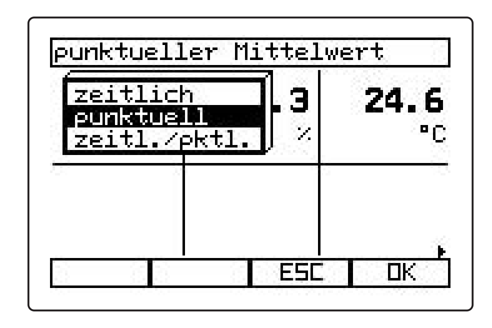
Die Funktionstasten in der Messwertanzeige sind jetzt folgendermaßen belegt:

Start speichert die aktuellen Messwerte pro Messkanal für die Mittelwertbildung.

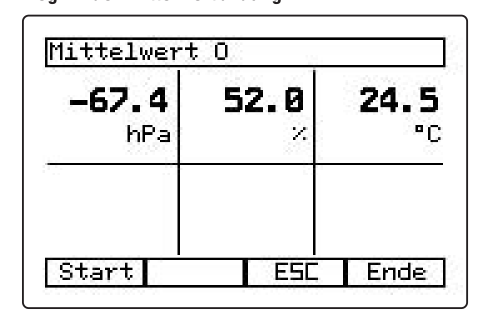
ESC beendet die punktuelle Mittelwertbildung.

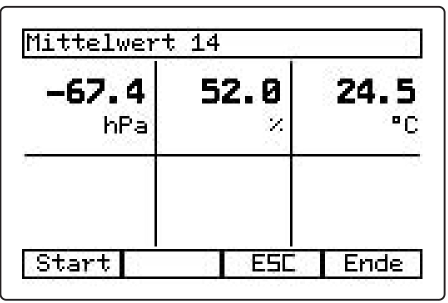
Ende summiert die Messwerte auf und teilt die Summe durch die Anzahl der Messwerte. Der zeitliche Mittelwert für jeden Messkanal erscheint im Display.

Mit **ESC** gelangt man zurück in die Messwertanzeige.



Beginn der Mittelwertbildung





Ausdruck einer punktuellen Mittelwertbildung

- Messort auswählen, unter dem die punktuelle Mittelwertbildung abgespeichert wurde.
- Menütaste drücken.
- **Speicher** auswählen.
- **Auslesen** auswählen.
- Protokoll anhand Datum und Uhrzeit aus der Liste auswählen und mit **OK** bestätigen.
- Mit Funktionstaste **Druck** Protokoll ausdrucken.



Control-Unit

Testo t350/t454 CU

SN: -0000001 /D

Hall 1

Einstellungen:
Messrate: 1 sec
Prg-Typ: punktuell

Mittelwerte:

1	0.1	hPa
2	58.7	%
3	29.8	°C

von: 30.05.01 21:24:22
bis: 30.05.01 21:24:35

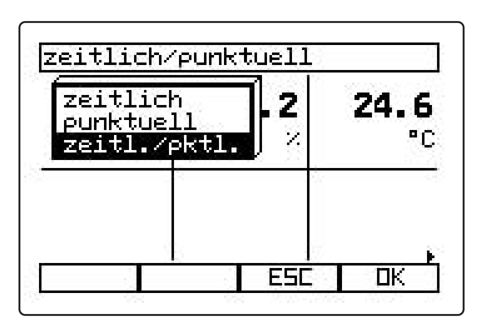
Anzahl: 0005

	01 hPa	02 %	03 °C
01	0.1	45.1	29.4
02	-0.1	45.2	29.5
03	0.1	70.1	30.0
04	0.1	66.6	30.0
05	0.1	66.6	30.0

30.05.01 21:30:37

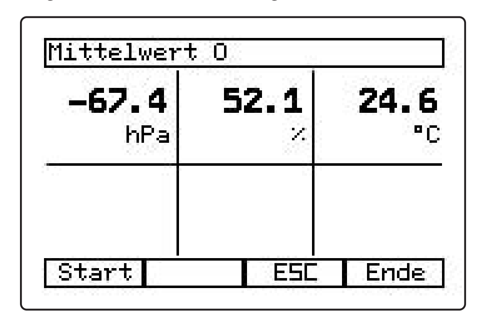
Zeitlich-/punktuelle Mittelwertbildung

Die zeitlich punktuelle Mittelwertbildung erzeugt für jeden einzelnen Messkanal den arithmetischen Mittelwert. Die für die Mittelwertbildung relevanten Werte werden manuell – durch Betätigen der Funktionstaste **Start** – aufgenommen. Entgegen der punktuellen Mittelwertbildung weden nicht die aktuellen Messwerte genommen, sondern mit Betätigen der Starttaste wird eine zeitliche Mittelwertbildung pro Messkanal durchgeführt. Dieser zeitliche Mittelwert wird dann gespeichert und für die zeitlich-/punktuelle Mittelwertbildung verwendet.



Beginn der Mittelwertbildung

Die Zeitdauer der bisher aufgenommenen Messung pro Messkanal wird in der Systemleiste angezeigt. So bedeutet z.B. die Anzeige **Mittelwert 16**, dass z.B. bereits 4 zeitlich gemittelte Messwerte über eine Messdauer von 4 Sekunden gespeichert sind.



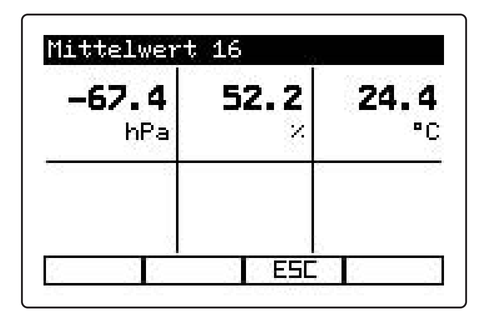
Mit ▲ oder ▼ die Funktion **zeitl./pktl.** auswählen und mit **OK** bestätigen.

Die Funktionstasten in der Messwertanzeige sind jetzt folgendermaßen belegt:

Start startet die zeitliche Mittelwertbildung.

ESC beendet die punktuelle Mittelwertbildung.

Ende summiert die Messwerte auf und teilt die Summe durch die Anzahl der Messwerte. Der zeitlich-/punktuelle Mittelwert erscheint im Display.



Mit **ESC** gelangt man zurück in die Messwertanzeige.

Ausdruck einer zeitlich-/punktuellen Mittelwertbildung

- Messort auswählen, unter dem die zeitlich-/punktuelle Mittelwertbildung abgespeichert wurde
- Menütaste drücken.
- **Speicher** auswählen.
- **Auslesen** auswählen.
- Protokoll anhand Datum und Uhrzeit aus der Liste auswählen und mit **OK** bestätigen.
- Mit Funktionstaste **Druck** Protokoll ausdrucken.



Control-Unit

Testo t350/t454 CU

SN: -0000001 /D

Hall 1

Einstellungen:
Messrate: 1 sec
Prg-Typ: zeitl./pktl.

Mittelwerte:

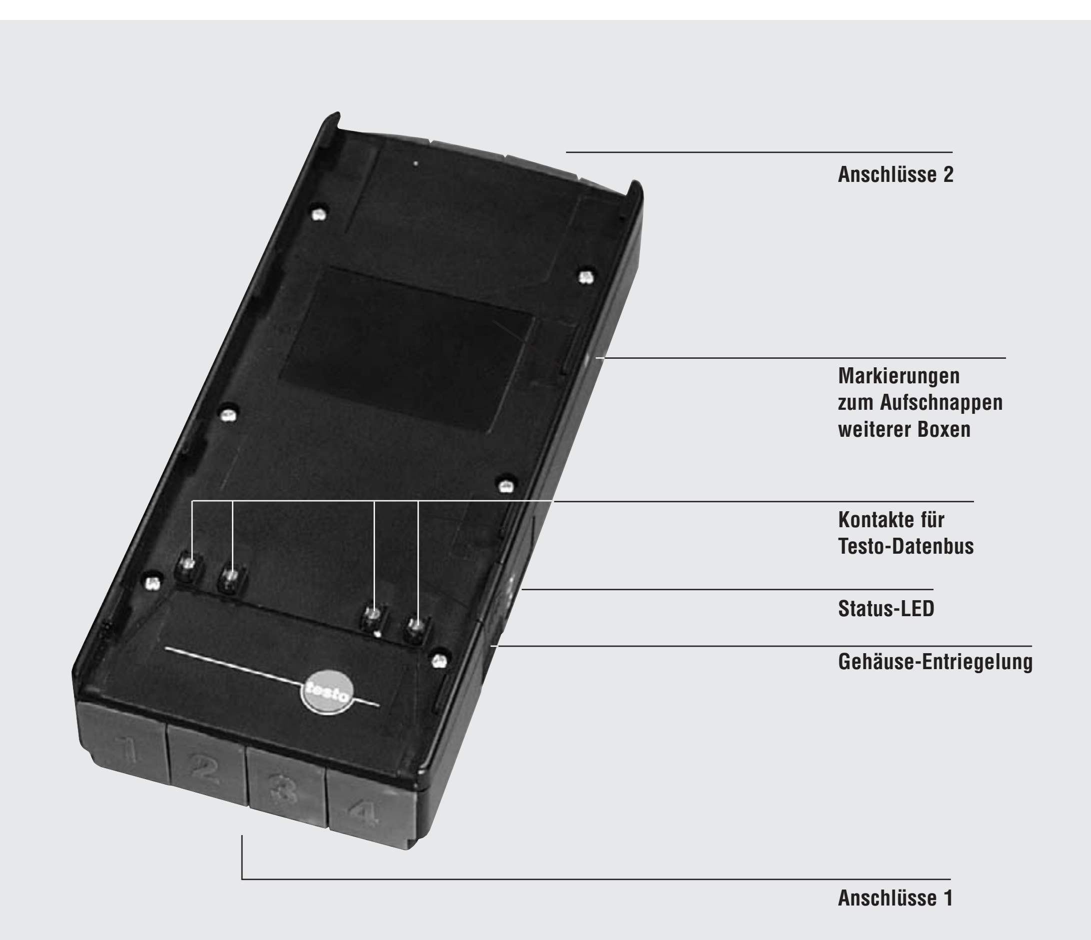
1	5.9	hPa
2	57.8	%
3	28.8	°C

von: 30.05.01 21:53:14
bis: 30.05.01 21:53:56

Anzahl: 0025

	01 hPa	02 %	03 °C
01	0.3	47.9	28.1
02	0.3	47.9	28.1
03	0.3	47.9	28.1
04	0.3	47.9	28.0
05	0.3	47.9	28.1
06	0.3	48.0	28.0
07	0.3	48.0	28.0
08	0.3	48.0	28.0

1.2 Logger
1.2.1 Allgemeine Beschreibung



Je nach Anwendung können bis zu 16 Abgas-Analysegeräte mit unterschiedlicher Fühler-Bestückung und bis zu 20 Logger über den Testo-Datenbus miteinander verbunden werden. Der Logger erfasst und speichert die Messwerte, auch ohne Anbindung an die Control-Unit.

Fühleranschlüsse
Der Logger verfügt über vier frei belegbare Fühlereingänge. Folgende Fühler können am Logger betrieben werden:

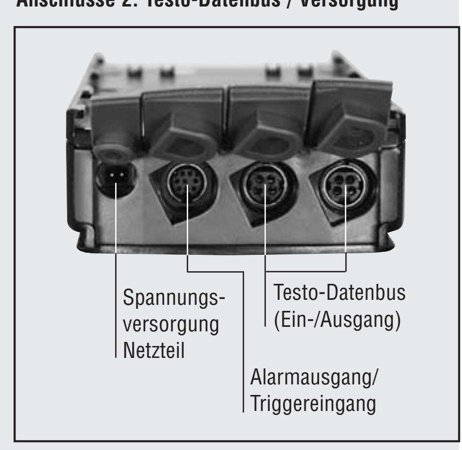
Temperatursonden, Strömungssonden, Drucksonden, Feuchtefühler, CO-, CO_2-Fühler, Strom/Spannungskabel, Drehzahlsonden.

Fühlererkennung
Bei jedem Gerätestart erkennt der Logger die an den Fühlerbuchsen angeschlossenen Fühler. Der Start erfolgt mit Einschalten der Control Unit, der Powerbox, bzw. durch Initialisieren mit PC / Laptop.

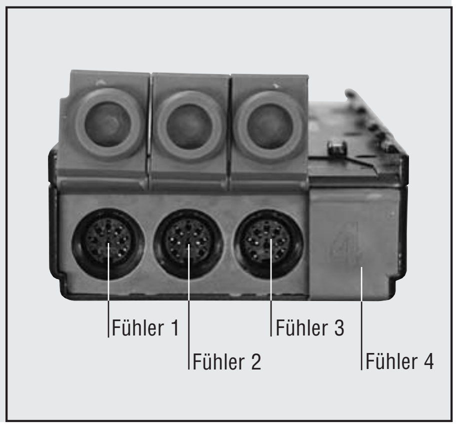
Stromversorgung
Die Stromversorgung kann über 4 verschiedene Quellen realisiert werden: über Akku, Batterie, mit Netzteil, oder über angeschlossene Testo-Datenbus-Versorgung.

Testo-Datenbus-Ankopplung
Auf der Gehäuseober- und Unterseite befinden sich jeweils 4 Kontakte zur Direktkontaktierung weiterer aufgesteckter Komponenten. Alternativ kann die Busverbindung über Kabel aufgebaut werden. Die Busverbindung darf nicht unter Lastbedingungen getrennt werden.

Anschlüsse 2: Testo-Datenbus / Versorgung



Anschlüsse 1: Fühler



1.2.2 Batterien einlegen

Der Logger wird über 4 Akkuzellen (Typ: Sanyo HR-AAU 1400 mAh / gleich wie Akku Control-Unit) versorgt.

Außerdem ist es möglich 4 handelsübliche Akkus oder Batterien zur Versorgung des Loggers zu verwenden. Diese sind über Kontaktfedern mit der Platine verbunden. Bei handelsüblichen Akkus/Batterien ist keine Ladung möglich.

Akku-Pack



1.2.3 Anschluss Akkupack

Der Akkupack wird über ein Kabel mit Steckbuchse an das Gerät angeschlossen, vermeiden Sie beim Einlegen des Akkus ein Knicken oder Beschädigen der Kabelverbindung. Beim eingelegten Akku muss das Akkuschild sichtbar nach oben zeigen.

Anschluss Akku-Pack



1.2.4 Fühler

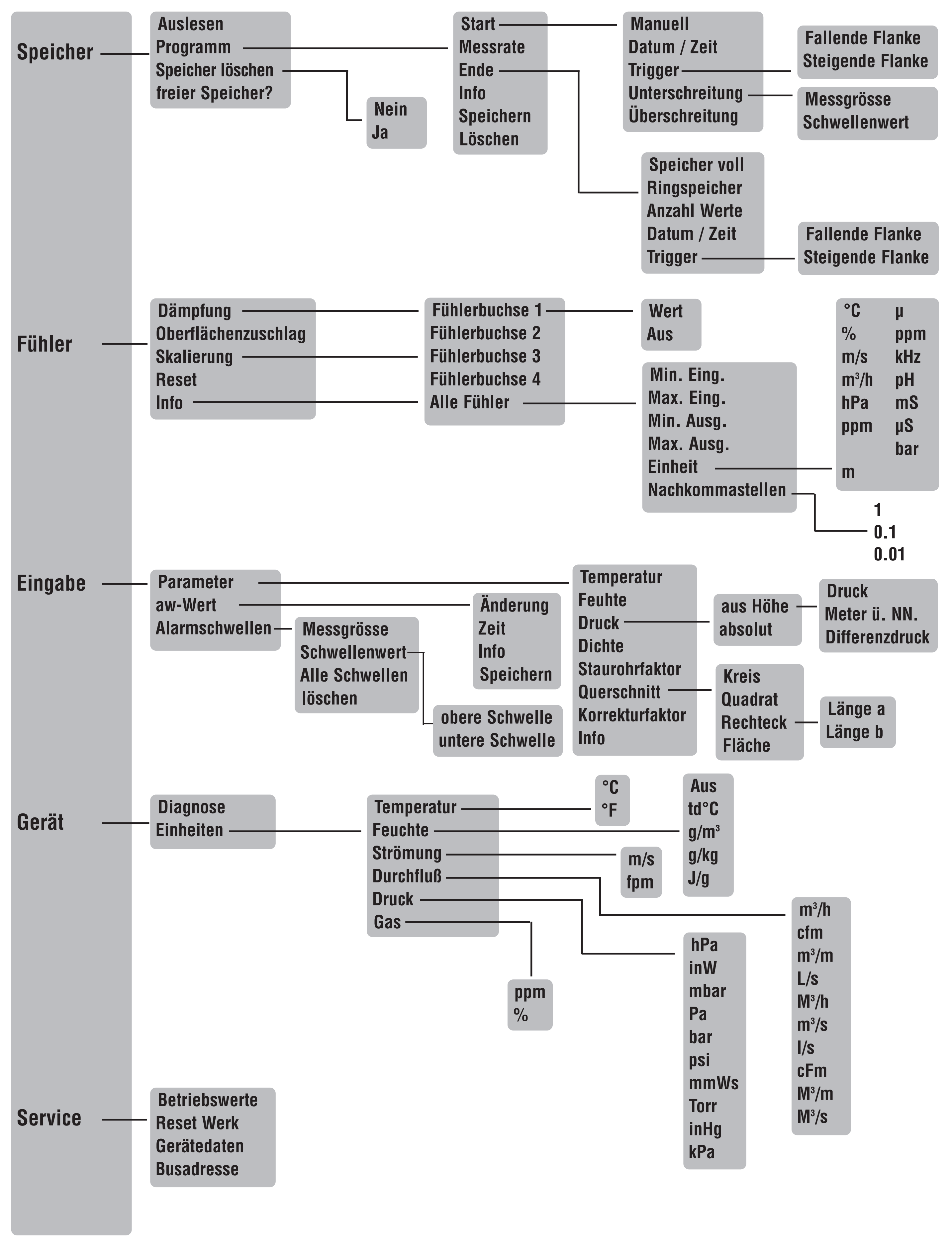
Jeder Fühlertyp kann an jede der vier Fühlerbuchsen des Loggers angeschlossen werden:

Anschließbare Fühler
Folgende Fühler sind an die Fühlerbuchsen des Loggers (8 Pol - Hirschmann-Buchse) anschließbar:
Alle Thermoelement Temperaturfühler (Typ K, J, S, auch mit EEPROM)
Temperaturfühler (NTC)
Drucksonden
Flügelrad-Sonden
Feuchtefühler mit integrierten Abgleichtastern
Feuchtefühler ohne integrierte Abgleichtasten
Thermische Sonden
CO_2-Sonde
CO-Umgebungs-Sonde
Gas-Lecksuch-Sonde
Kombi-Sonde für %rF, °C, m/s
Schalenanemometer
Pt 100 – Fühler
U / I – Sonde
Drehzahlsonde

1.2 Logger

1.2.5 Menüführung bei angeschlossenem Logger

Abhängig von der Gerätekonfiguration kann der Menüumfang von dieser Beschreibung abweichen!



1.2.6 Funktionstastenbelegung bei angeschlossenem Logger

Über die Control-Unit / Control-Unit mit aufgestecktem Logger sind die Funktionstasten wie folgt belegbar:

Funktionstastenbelegung	
Freie, nicht belegte Funktionstaste	
Messwerte zoomen	Zoom
Aktuelle Messwerte festhalten	Hold
Max.-Werte anzeigen, seit Einschalten	Max
Min.-Werte anzeigen, seit Einschalten	Min
Mittelwertbildung	Mittel
Volumenstrommessung aktivieren (bei einer Strömungs- oder einer externen Differenzdrucksonde)	Vol
Strömungsgeschwindigkeit aktivieren/deaktivieren (bei einer externen Differenzdrucksonde)	m/s
Alarm ausschalten	AlAus
Bei mind. einer Turbulenzgradsonde: Turbulenzgradberechnung mit angeschlossener Sonde	Turb
Drucksonde am frei belegbaren Fühlereingang nullen (bei angeschlossener Differenzdrucksonde)	PExt=0
Nullung der CO-Sonde	ppm=0
Messprogramm starten/stoppen	Start / Stop
Systemkonfiguration ermitteln	Suchen
Speichern der Messwerte	Speich
Drucken der Messwerte	Druck
Zeilenvorschub am Drucker	LF Dr
Differenztemperatur	Delta T
WBGT-Index ermitteln*	WBGT
Direkte Anzeige aller Fehlermeldungen	Diag.

Belegung rückgängig machen

Menütaste [Menü] drücken, Menütaste [Menü] loslassen und sofort anschließend die definierte Funktionstaste drücken.

Mit [OK] leeres Feld [ ] in Auswahl bestätigen. Belegung wurde zurückgenommen. Funktionstaste ist frei.

* Diese Funktion erscheint nur bei angeschlossener WBGT-Sonde Art.-Nr. 0699 4239/1. Der WBGT-Index dient zur Bestimmung der maximalen zulässigen Expositionszeit an Hitzearbeitsplätzen (z. B. Stahlindustrie, Glasindustrie oder Hochöfen).

Der Logger verfügt über interne Speicherbausteine. Neben dem Programmcode werden im Programmspeicher zusätzlich Abgleichdaten abgelegt. Im Datenspeicher werden Meßprotokolle und deren Meßwerte sowie Konfigurationsdaten gespeichert.

Der Datenspeicher des Loggers kann max. 250.000 Messwerte aufzeichnen. Der Anwender kann mit der Control-Unit oder der USB Datenbus-Controller verschiedene Aktionen (Einzelwertspeicherung oder Messprogramme) ausführen, die die Aufzeichnung bzw. Speicherung von Meßwerten zur Folge haben. Die verschiedenen Speicherfunktionen werden über die Control-Unit programmiert und über die Funktionstaste Start oder Speichern ausgelöst. Bei der Mittelwertbildung wird automatisch mit abgespeichert.

Meßprotokolle werden eindeutig dem über die Control-Unit definierten Meßort zugeordnet. Die Meßortliste wird in der Control-Unit verwaltet, dem Logger ist nur der ihr zugeteilte Meßort bekannt. Der zum Zeitpunkt des Speichervorgangs aktive Meßort wird im jeweiligen Meßprotokoll mit abgelegt.

Achtung!
Eine Änderung des Meßorts wirkt sich bei laufenden Meßprogrammen erst auf das nächste angelegte Protokoll aus.

Neben den Meßwertkanälen wird in jedem Protokoll die Zeit und das Datum abgespeichert. Die Uhrzeit wird mit jedem Speicherzyklus neu abgelegt, da Meßprogramme mit asynchronen Meßzyklen möglich sind (siehe Verwendung des Triggereingangs oder Datenreduktion).

Der Logger ist in der Lage, eigenständig Meßprogramme abzuarbeiten. Die erforderlichen Parameter werden über die Control-Unit oder die PC-Software programmiert. Pro Logger kann immer nur ein Meßprogramm eingestellt und aktiviert werden.

Start eines Meßprogramms:

- Manuell (durch Betätigen der entsprechenden Funktionstaste an der Control Unit, was einen Befehl am Logger zum Start des Programms zur Folge hat)
- Datum/Zeit (das Programm wird zu einer bestimmten Uhrzeit / Datum gestartet)
- Unterschreitung eines Meßwertes eines bestimmten Kanals
- Überschreitung eines Meßwertes eines bestimmten Kanals
- Trigger (nur bei Logger, Programmstart in Abhängigkeit des Triggereingangs)

Nur bei testo 454: Trigger.

Programmende in Abhängigkeit des Triggereingangs

Beenden des Meßprogramms

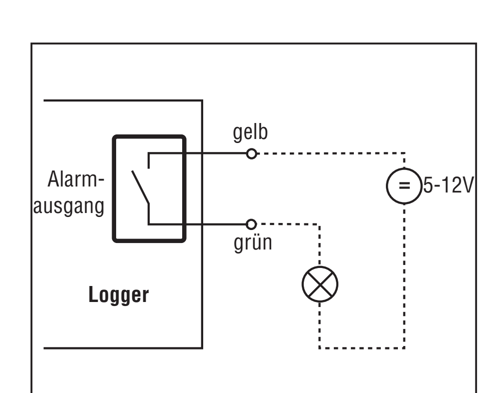
- Speicher voll (Datenaufzeichnung läuft so lange, bis der Datenspeicher voll ist)
- Ringspeicher (wird das Ende des Datenspeichers erreicht, dann werden die Werte am Anfang wieder überschrieben)
- Anzahl Werte (eine einstellbare Anzahl an Meßwerten wird aufgezeichnet)
- Datum/Zeit (das Programm wird zu einer bestimmten Uhrzeit / Datum beendet)

Triggereingang für Messprogrammstart/-ende

Der Triggereingang kann als Start- bzw. Stoppkriterium für Meßprogramme verwendet werden.
Der Triggereingang des Loggers ist über die Mini-DIN-Buchse ansteuerbar und reagiert auf eine positive bzw. negative Signalflanke von 8 V.
Zu empfehlen ist eine galvanisch getrennte Ansteuerung über Optokoppler.

Folgende Parameter für den Triggereingang sind einstellbar:

- Der Start des Meßprogramms erfolgt mit Erkennung einer positiven Flanke des Triggersignals, der Stopp ebenfalls mit einer positiven Triggerflanke.
- Der Start des Meßprogramms erfolgt mit einer negativen Flanke des Triggersignals, der Stopp ebenfalls mit einer negativen Triggerflanke.
- Bei pegelabhängigem Triggersignal läuft die Datenaufzeichnung mit der eingestellten Meßrate solange der Triggereingang aktiv ist.



Belegung Alarm-/Triggerkabel:
- Trigger + rot
- Trigger - farblos
- Alarm 1 gelb
- Alarm 2 grün

Meßtakt/Meßrate

- kleinste Meßrate = 1 sec,

diese ist abhängig von den angeschlosssenen Fühlern

Achtung!
Nicht mit jeder Fühlerkombination wird eine Meßrate von 1 sec erreicht.

- größte Meßrate = 24 h

Software-Update
Ein Software-Update der Gerätefirmware für die Control-Unit, den Logger und die Abgas-Analysebox ist über die serielle Schnittstelle möglich.
Fragen Sie hierzu Ihren Testo-Servicepartner.

1.2.8 Drucken

Stellen SIe sicher, dass derjenige Logger, aus dem Sie Daten drucken wollen, im Display der Control-Unit ausgewählt ist. Belegen Sie eine Funktionstaste mit [Druck]. Nach Betätigen dieser Taste, werden alle Kanäle des Loggers mit aktuellem Messwert, Datum/Uhrzeit, und ausgewähltem Messort ausgedruckt.

1.2.9 Datenverwaltung

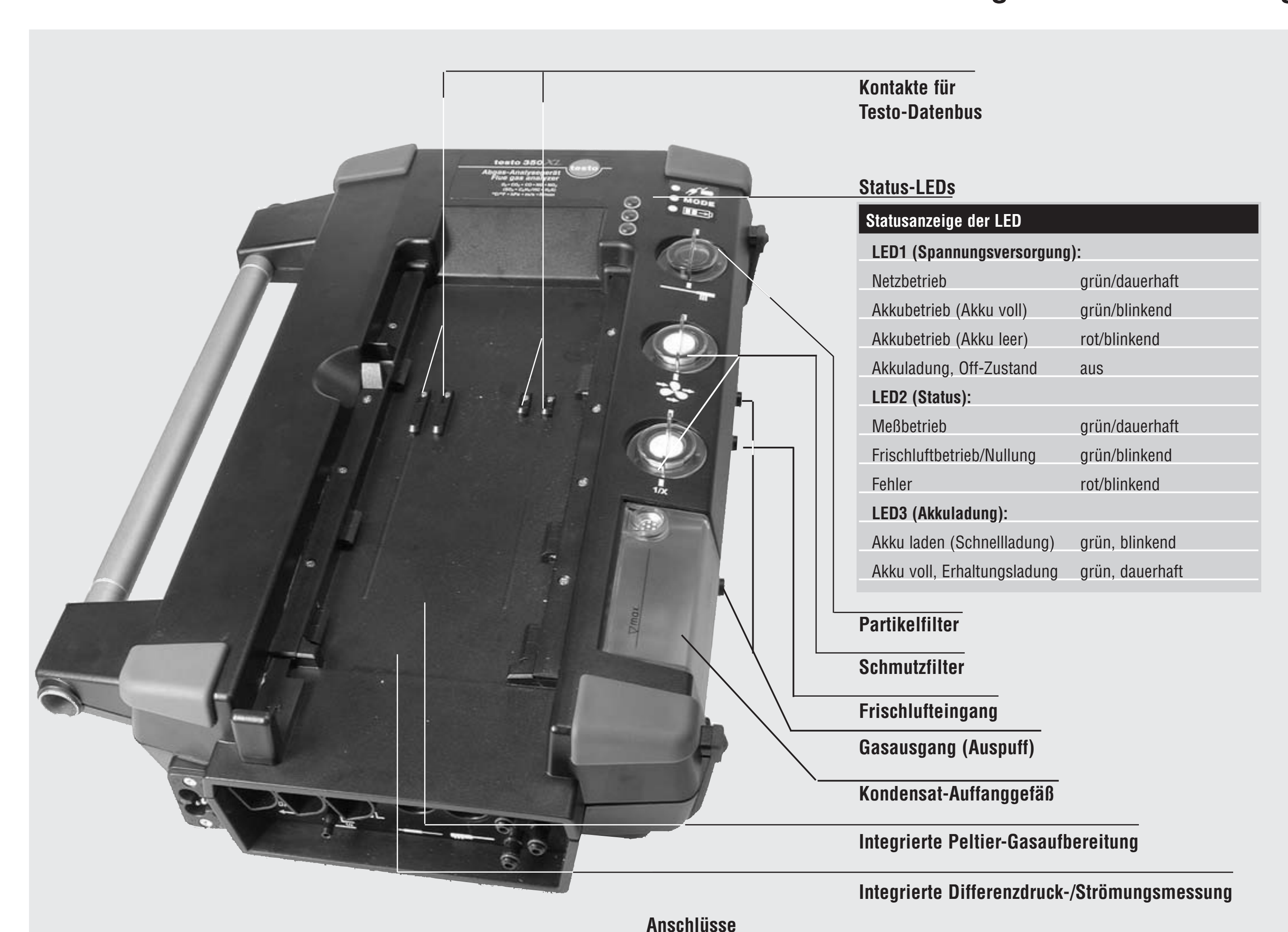
Der Logger verfügt über einen Datenspeicher. Im Datenspeicher werden Meßprotokolle und deren Meßwerte sowie Konfigurationsdaten gespeichert.

Bei vollständiger Fühlerbestückung (vier Fühler mit je drei Meßgrößen) ergibt sich eine maximale Anzahl von 20 000 Meßzyklen bei fortlaufender Speicherung (1 Meßprotokoll an einem Meßort).

Mit einem angeschlossenen Fühler (ein Meßkanal) ergibt sich eine maximale Anzahl von 240000 Meßzyklen bei fortlaufender Speicherung (1 Meßprotokoll an einem Meßort).

Die im Speicher abgelegten Daten werden jeweils mit dem Messortbezeichner in der oberen Zeile des Displays gekoppelt. Dieser Name ist nach Drükken von [OK] und [◄] editierbar, mehrere Namen können in einer hierarchischen Ordnerstruktur abgelegt werden.

1.3 Abgas-Analysegerät 350 M/XL
1.3.1 Allgemeine Beschreibung



Statusanzeige der LED	
LED1 (Spannungsversorgung):	
Netzbetrieb	grün/dauerhaft
Akkubetrieb (Akku voll)	grün/blinkend
Akkubetrieb (Akku leer)	rot/blinkend
Akkuladung, Off-Zustand	aus
LED2 (Status):	
Meßbetrieb	grün/dauerhaft
Frischluftbetrieb/Nullung	grün/blinkend
Fehler	rot/blinkend
LED3 (Akkuladung):	
Akku laden (Schnellladung)	grün, blinkend
Akku voll, Erhaltungsladung	grün, dauerhaft

Anschlüsse

In dem Abgas-Analysegerät befinden sich die Gassensoren, die Messgas- und Spülpumpen, Peltiergasaufbereitung, Gaswege, alle Filter, Auswerte- und Speicherelektronik, Netzteil und NiMH-Akku (Standzeit ca. 2-3 Stunden Dauerbetrieb, Verringerung mit CO2-IR-Modul).

11…40 V DC 50/60 Hz

110…230 V AC 50/60 Hz

Bus/Data

Verdünnung - Lufteingang

Trigger/ Alarm

Zusatz-Temperaturfühler

Kombi-Anschluß für Abgas- und Differenzdruckmessung (Abgas-Sonde)

Unterschiede testo 350M zu testo 350 XL:

Beschreibung	testo 350 M	testo 350 XL
Max. Gassensoren	4 Stück	6 Stück
Grundversion bestückt mit	O_2; CO	O_2, CO, NO; NO_2
Aufrüstbar mit	NO; NOlow; NO_2; SO_2; COlow; CO_2(IR)	SO_2, H_2S; CxHy; NOlow; COlow; CO_2(IR)
Frischluftventil	Option	Serie
Triggereingang	——	Option

Funktionsbeschreibung

Das Abgas-Analysegerät wird entweder durch die Control-Unit, über den USB Datenbus-Controller mit der Software testo easyEmission oder über den PC mittels RS232-Kabel gesteuert und ausgelesen.
Das Abgas-Analysegerät ist darüber hinaus in der Lage, nach Programmierung mit Control-Unit oder dem USB Datenbus-Controller eigenständig Messprogramme abzuarbeiten. Pro Abgas-Analysegerät kann immer nur ein Messprogramm eingestellt und aktiviert werden.
Durch manuellen oder automatischen Start der Messgaspumpe wird das Abgas über die Abgassonde in die Gasaufbereitung gesaugt. Dort wird das Messgas auf ca. 4-8°C schlagartig abgekühlt. Dadurch fällt das Kondensat aus - mit geringsten Absorptionen hinsichtlich NO_2 und SO_2. Das Kondensat wird in regelmäßigen Abständen von der Schlauchpumpe auf der Unterseite des Gerätes in den Kondensatbehälter gepumpt.

Das trockene Gas wird über einen Partikelfilter geleitet, der die Partikel zurückhält.
Danach gelangt das Gas über die Pumpe zu den Gassensoren. Dort diffundiert ein sehr kleiner Teil über Membranen in die Sensoren, die so ein Signal abgeben. Das überflüssige Messgas verlässt das Gerät durch den Auspuff.

Der CO-Sensor ist mit einer CO-Abschaltung mit Freispülung ausgestattet. Diese Abschaltung kann sowohl manuell als auch über programmierbare Konzentrationen automatisch aktiviert werden (s. unter Spotmessung Abgas „Abschaltung“).

Taupunktberechnung

Dies ist eine softwaremäßige Berechung des Abgastaupunktes (Berechnung s. Messtechnische Hinweise Abgas - Berechnungen). Diese Taupunktanzeige ist nur richtig, wenn im Abgasweg keine feuchtebeinflussenden Prozesse ablaufen (z.B. SO_2-Wäscher o.ä.). Hierzu muß unter dem Menü **Eingabe** -> **Taupunkt VL** die Temperatur und die Feuchte oder der Taupunkt der Verbrennungsluft (Umgebungs-) eingegeben werden. Diese Werte können auch mit Hilfe der Control-Unit und eines Feuchtefühler ermittelt werden.

CxHy-Messung (Option bei testo 350 XL)

Bei diesem Sensor handelt es sich um einen Pellistor, der zur Funktion immer einen gewissen O_2-Mindestgehalt benötigt (ca. 2% O_2). Bei geringeren Werten würde dieser Sensor zerstört werden. Deshalb schaltet sich bei zu geringen O_2-Werten der Sensor aus. Falls von vorneherein schon bekannt ist, dass Werte unter 2 % vorhanden sind, kann der Sensor auch manuell abgeschaltet werden (Hauptmenü **Sensoren** -> **HC ein/aus** oder über belegte Funktionstaste **HC ein**). Bei **HC ein** startet dasAbgas-Analysegerät mit einer Nullungsphase (1min).

Hinweis

Für eine ordnungsgemäße Funktion wird der Pellister auf ca. 500°C aufgeheizt, Dauer: ca. 10min. Das bedeutet, 10min nach dem Einschalten des Gerätes muß der Sensor nochmals genullt werden, um Drift (in den “Minus”-Bereich) zu vermeiden.

Nullung über Funktionstaste **Null** oder Gerät aus- und wieder einschalten.

Option Messbereichserweiterung (Messgasverdünnung)

Bei der Messbereichserweiterung wird das Messgas nur für den CO-Sensor mit Umgebungsluft bzw. Stickstoffgas kontrolliert verdünnt. Hierzu wird über eine Pumpe und einem Ventil auf der Basis der Pulsweitenmodulation das Verdünnungsgas über den separaten Gaseingang angezogen. Zum Schutz der Gaswege vor Staub ist ein Schutzfilter vorgeschaltet.
Die Verdünnungsfaktoren sind manuell unter dem Menue **Eingabe** -> **Verdünnung** umschaltbar (oder über belegte Funktionstaste **1 x**). Ist "auto" ausgewählt, wird bei einem Überschreiten von 10% der Überlastschwelle des CO(H2)-Sensor oder bei einem Überschreiten von 1000 ppm H2 des CO(H2)-Sensors bzw. 300 ppm H2 des COlow(H2)-Sensors automatisch mit Verdün-nungsfaktor 5x verdünnt. Weiter ist es möglich, eine Nachkalibrierung mit Prüfgas mit eingeschalter Verdünnung durchzuführen und somit evtl. Messfehler der Verdünnung zu eliminieren.
Im Messmenue ist eine eingeschaltete Verdünnungsstufe in der oberen Leiste oben links zu erkennen (x2). Darüber hinaus ist ein deutliches Klicken des Ventil zu hören.

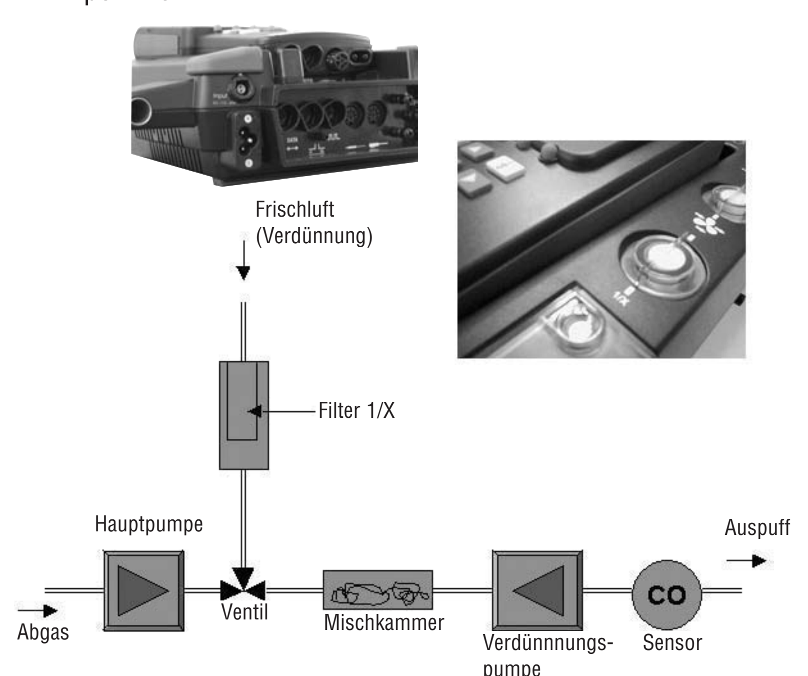
Mögliche Verdünnungsfaktoren:

Faktor	Verhältnis Verdünnungsgas : Messgas
1	keine Verdünnung
2	1 : 1
5	4 : 1
10	9 : 1
20	19 : 1
40	39 : 1
auto	4 : 1
über alles	4 : 1

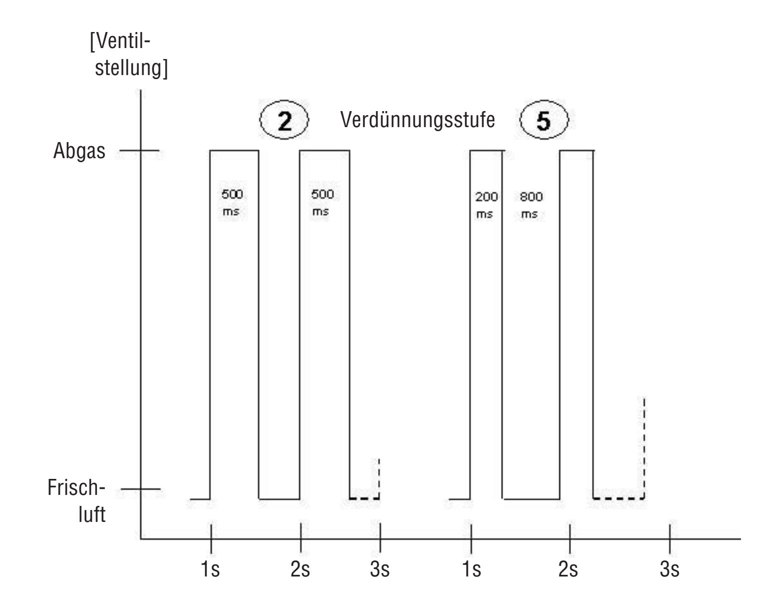
Hinweise:

- Bei Störgasen in der Umgebungsluft Schlauch auf Verdünnungseingang stecken und in saubere Atmosphäre bringen
- Bei Verwendung von Gas aus Gasfla-schen auf max. Druck von 30 hPa achten.
- Durch die Verdünnung verändert sich auch die Auflösung der Messwertanzei-ge (Bsp.: Ohne Verdünnung Auflösung 1ppm, mit Faktor 10: Auflösung 10 ppm.
- Der Verdünnungsfaktor kann während des laufenden Programms geändert werden.

Prinzipskizze:



Funktionsweise:



Anzeige der Werte:



Technische Daten:

Stufe	Messbereiche mit CO (Standard)	Auflösung	Messbereiche mit COlow	Auflösung
1	0...10.000ppm	1ppm	0...500ppm	0,1ppm
2	0...20.000ppm	2ppm	0...1.000ppm	0,2ppm
5	0...50.000ppm	5ppm	0...2.500ppm	0,5ppm
10	0...100.000ppm	10ppm	0...5.000ppm	1ppm
20	0...200.000ppm	20ppm	0...10.000ppm	2ppm
40	0...400.000ppm (=40%)	40ppm	0...20.000ppm	4ppm

Genauigkeit zuzüglich <2%, z. B. <5% v. Mw. vom Sensor + <2% durch Verdünnung = <7% v. Mw.
Zur Eliminierung des Einflusses: Abgleich mit zugeschalteter Verdünnungsstufe

Empfehlung Verdünnungsstufen:

Stufe	CO Konzentration im Abgas	
	COlow	CO Standard
1	0...100	0...500
2	50...500	300...2.000
5	250...1.500	500...10.000
10	400...3.000	1.500...20.000
20	1.000...6.000	3.000...80.000
40	2.000...20.000	6.000...400.000

Typische Anwendungsbeispiele:
- Messungen in reduzierender Ofenatmosphäre
- Einstellung von Ind.-Brennern (von hohem zu niedrigem CO ...)
- Optimierung und Einstufung von Gasturbinen
- Motorenmessung bei hohem H2-Anteilen (?-geregelten Motoren)
- Verlängerung der Messzeiten bei Langzeitmessungen
  (geringere Belastung der CO-Messzelle)

Differenzdruckmessung

In dem Abgas-Analysegerät ist eine Differenzdruckmessung integriert. Mittels dieser können mit Staurohre auch Strömungsmessungen parallel zur Gasanalyse durchgeführt werden. Auf Wunsch berechnet dann das Gerät gleichzeitig die Massenströme.

Fühlereingänge

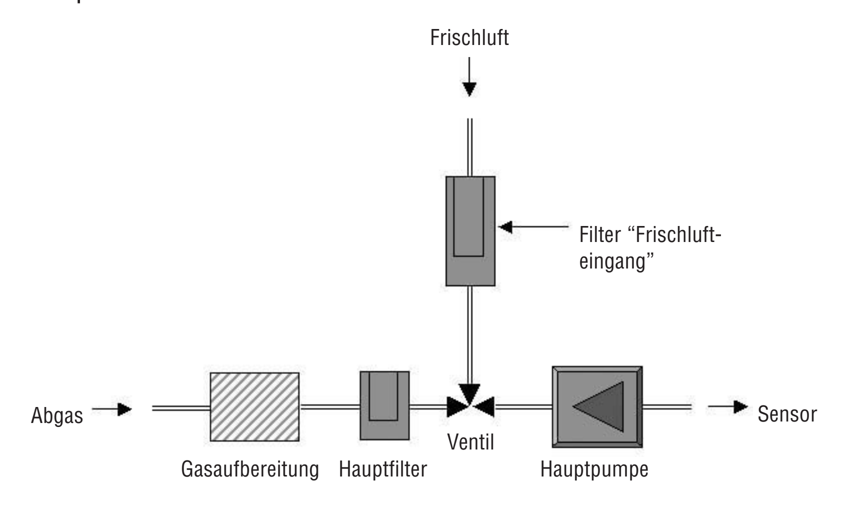
Das Abgas-Analysegerät besitzt 2 Temperaturfühlereingänge, einer für die Abgastemperatur und einen weiteren z.B. für die Umgebungstemperatur.
Es können an die Fühlerbuchsen Temperaturfühler des Typs K (NiCrNi) und NTC angeschlossen werden.

Hinweis

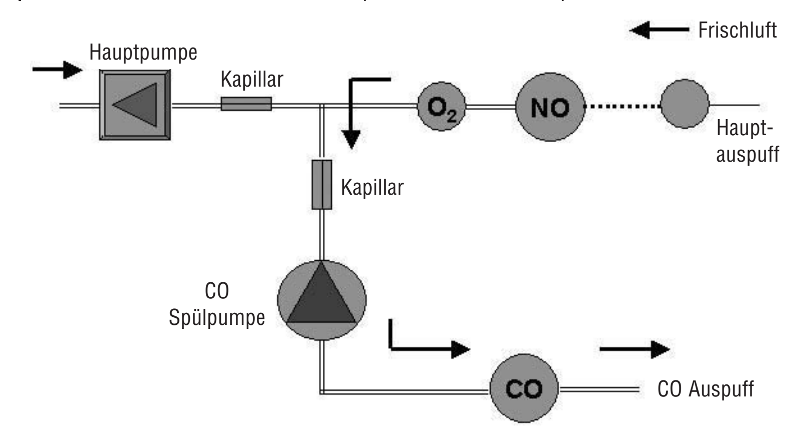
Für die Anzeige von Volumenstrom- oder Massenstrom muß ein Fühler in die Buchse ▬▬— gesteckt sein.

Frischluftspülung

Prinzipskizze mit Frischluftventil:



Prinzipskizze ohne Frischluftventil (nur **testo 350M**):

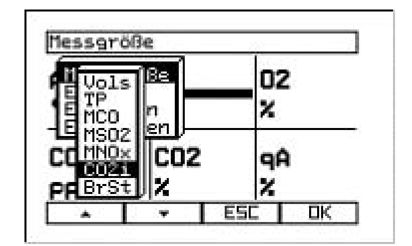


Vorteile durch die Frischluftspülung:
- Drift wird vermieden
- Memory-Effekt wird eliminiert
- „Ausruhen“ der Messzelle (Messgenauigkeit wird gehalten)
- Verlängerung der „Lebensdauer“ der Messzelle

Option CO2-IR Modul

Für die direkte CO_2-Konzentrationsbestimmung wird ein Infrarot(IR)-Sensormodul verwendet. Dieses Modul besteht aus dem Sensor selbst und einer fest verbundenen Zusatzplatine. Auf dieser Platine ist ein Absolutdrucksensor vorhanden, der Einflüsse von Absolutdruckänderungen auf den CO_2-Sensor eliminiert. Für den Nullpunktabgleich ist ein Absorptionsfilter (CO_2-Filter) beigelegt.

<u>Anzeigen der Messgröße / mögliche Einheiten</u>



Bei eingebautem CO2-IR Modul erscheint die Messgröße CO_2i in der Auswahlliste im Menü **Anzeigefolge**. Die berechnete CO_2-Anzeige ist weiterhin wählbar, um beispielsweise die Differenz zwischen „CO_2 direkt gemessen" und „CO_2 berechnet" sehen zu können.

Zusätzlich können als weitere Messgrößen MCO_2 (CO_2-Massenstrom) und Pabs (Absolutdruck) ausgewählt werden.
Ist das Gerät mit einem CO2-IR-Modul bestückt, dann wird der CO_2-Massenstrom über dieses Modul bestimmt und nicht über „CO_2 berechnet".

Bei eingebautem CO2-IR-Sensor ist das Eingabemenü zur Absolutdruckeingabe ausgeblendet. Der gemessene Absolutdruck wird zur Berechnung der Strömung und des Massenstroms verwendet.

Hinweis
Bei Umgebungstemperaturen von <10°C benötigt der CO2-IR-Sensor eine geringe Aufwärmzeit, um die volle Messgenauigkeit zu erreichen. Diese liegt bei -5°C typischerweise bei 15min.

<u>Wählbare Einheiten</u>

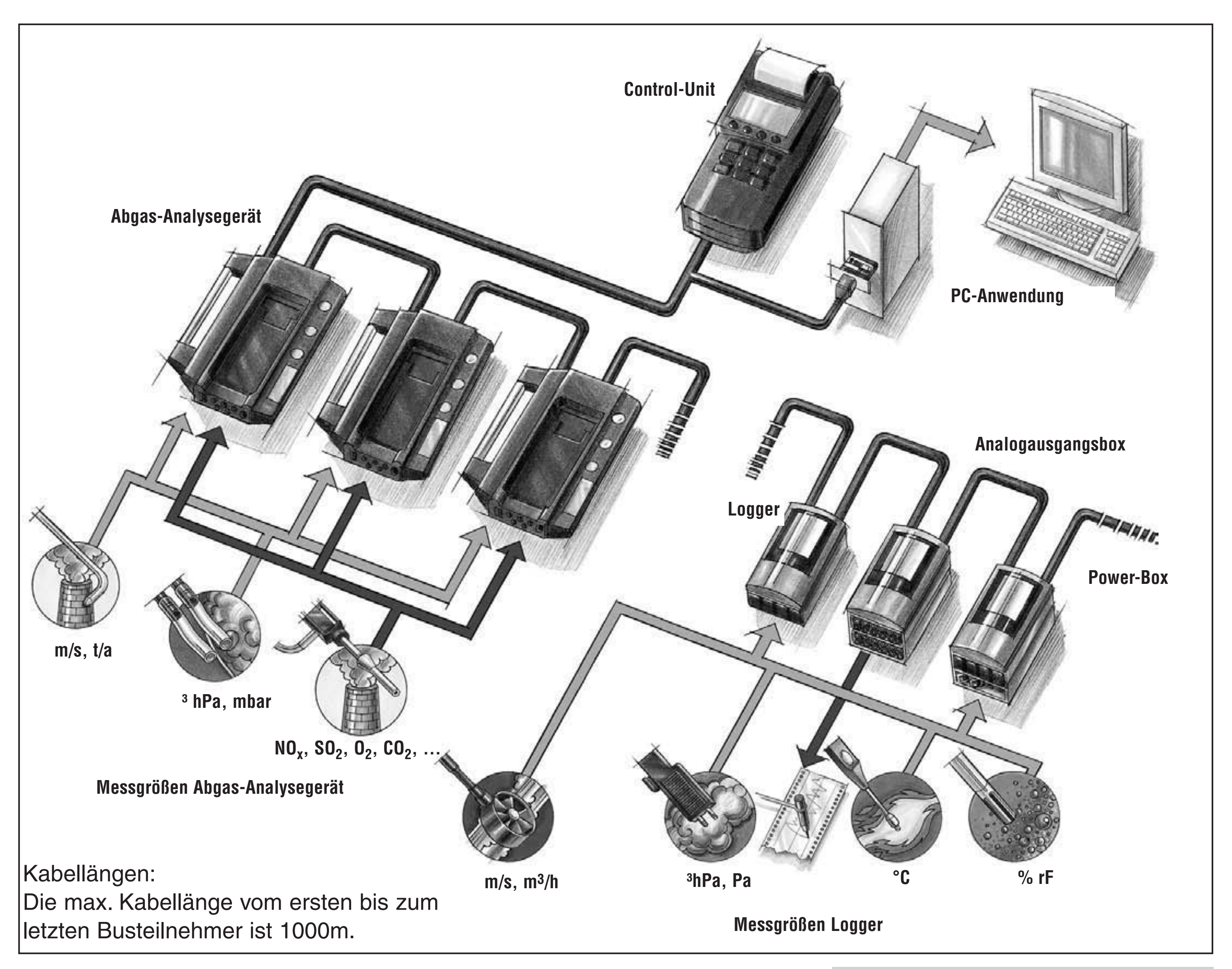
CO_2i: %CO_2, mgm^3, g/GJ, mgKW
MCO_2: kg/h, kg/T, t/h, t/T, t/J
Pabs: hPa, mbar

<u>Überprüfung des CO_2-Moduls</u>

Überprüfen Sie das CO_2-Modul mit Hilfe des Absorptionsfilters regelmäßig, um genaue Messwerte zu erhalten.
Die Handhabung des Filters ist in den Anwendungshinweisen beschrieben, die dem CO_2-Filter beiligen.
Die angezeigte CO_2-Wert sollte <0,3%CO_2 betragen. Liegt der Wert höher, muss ein Nullpunktabgleich und gegebenenfalls ein Steigungsabgleich vorgenommen werden (siehe Kapitel 4.1 Service und Wartung Abgas-Analysegerät).

Über den Testo-Datenbus können je nach Anwendung bis zu 16 Abgas-Analysegeräte mit unterschiedlicher Bestückung (Auch M und XL-Versionen gemischt) und bis zu 20 Logger (Klima-Messboxen) miteinander verbunden werden. Die Busankopplung geschieht entweder durch die 4 Kontakte auf der Oberseite des Abgas-Analysegeräts (direktes Aufstecken von Control-Unit oder Logger) oder alternativ über Kabel über die beiden Ausgänge, die mit DATA bezeichnet sind.

Der Testo-Datenbus



Kabellängen:
Die max. Kabellänge vom ersten bis zum letzten Busteilnehmer ist 1000m.

Wichtiger Hinweis:

Vor dem Zusammenschalten müssen allen Busteilnehmern eine unterschiedliche Busadresse zugeteilt werden:

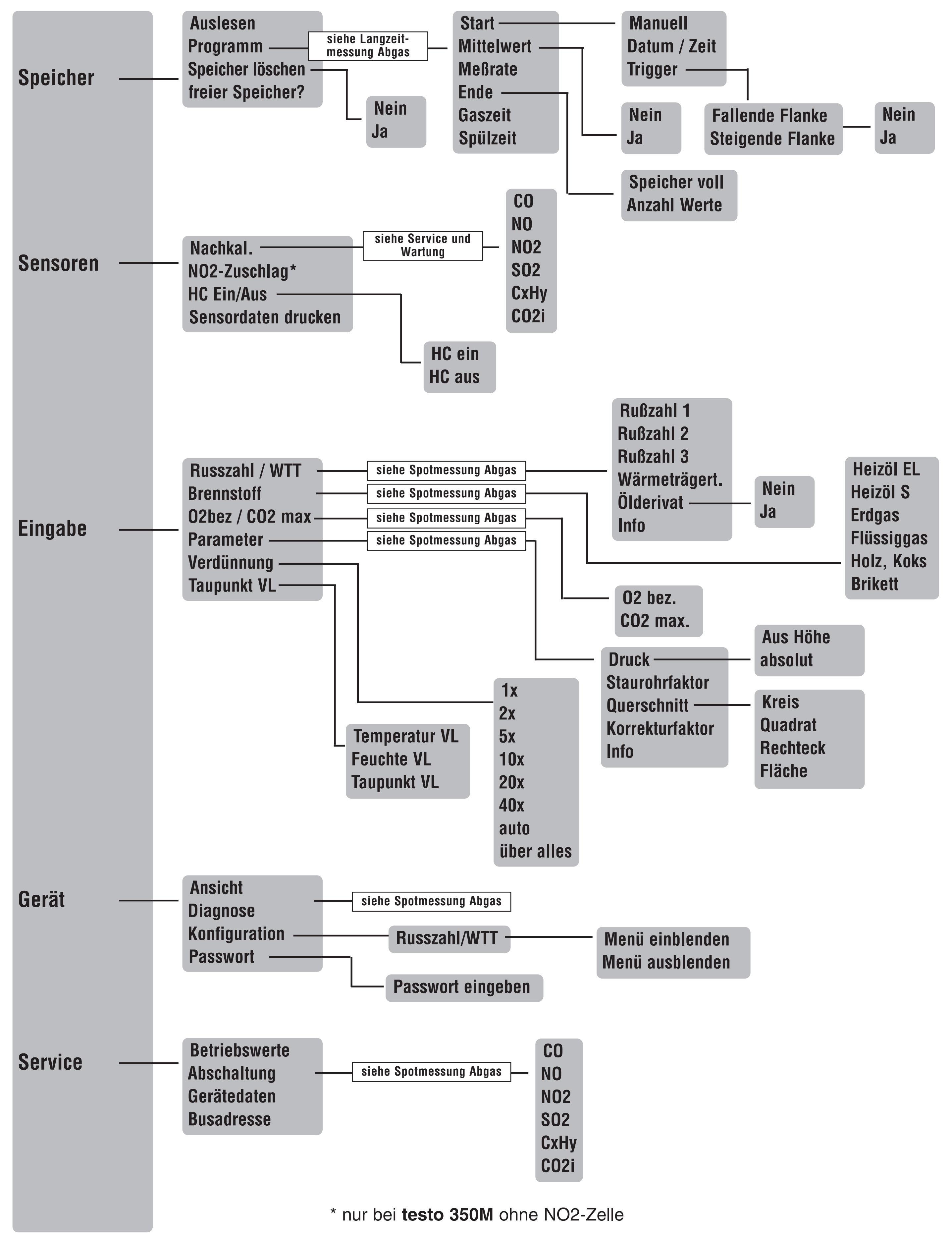
Abgas-Analysegerät 11 bis 19;
Logger 20 bis 40.

Dies wird im Hauptmenü des jeweiligen Abgas-Analysegeräts oder des Loggers vorgenommen
Service -> **Busadresse**.

Die Adresse wir erst nach erneutem Einschalten aktiv.

1.3.3 Menüführung bei angeschlossenem Abgas-Analysegerät

Abhängig von der Gerätekonfiguration kann der Menüumfang von dieser Beschreibung abweichen!



* nur bei **testo 350M** ohne NO2-Zelle

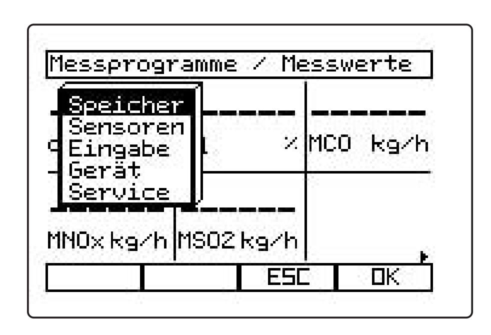
Freie Belegung durch:
Drücken von [Menü-Taste], Loslassen von [Menü-Taste] und anschließendes sofortiges Drücken der Funktionstaste.

Funktionstastenbelegung	
Starten der Messgaspumpe und Anzeige der Messwerte im Display.	P Start
Nach Druck auf P Start ändert sich die Funktionstaste auf P Stop . Die Messgaspumpe bleibt stehen, die Messwerte werden auf Hold eingefroren.	P Stop
Vergrößerte Darstellung der Messwerte (3 Messwerte in einem Display-Bild [vergrößert] oder 6 Messwerte [Standard]).	ZOOM
Einschalten und Nullung der Strömungsmessung mit Staurohr und Drucksonde	V Ein
Manuelles Abspeichern der aktuellen Werte unter dem angezeigten Messortnamen.	Speich
Verwendung der beiden Temperatureingänge an dem Abgas-Analysegerät als separate 2-Kanaltemperaturmessung mit DT-Anzeige.	Delta T
Aktivierung der separaten Differenzdruckmessung in dem Abgas-Analysegerät.	d P
Mit Start wird ein zuvor programmiertes Messprogramm gestartet.	Start
Ausdruck der aktuell angezeigten Messwerte.	Druck
Zeilenvorschub Drucker	LF Dr
Auslösen der Spül- und Nullpunktphase (1 Minute). Das Gerät zieht Frischluft über den Messgaseingang oder das Frischluftventil (falls bestückt).	Null
Manuelle Umschaltung von Messgas auf Umgebungsluft	Gas (Luft)
Manuelles Wegschalten und Spülen mit Frischluft	COaus
Manuelles Dazuschalten eines abgeschalteten CO-Sensors in den Gasweg	COein
Umschaltung der Verdünnungsstufe (Ziffer vor x entspricht dem eingestellten Verdünnungsfaktor)	1 x
Ein-/Ausschalten des HC-Moduls	HC EIN HC AUS
Direkte Anzeige aller Fehlermeldungen	DIAG
Aktives Messprogramm des Gerätes löschen	P.DEL

Hauptmenü öffnen

Mit [Menü-Taste] das Hauptmenü geöffnet.
Mit [▲] oder [▼] das gewünschte Untermenü ausgewählen und durch Drücken von [OK] wird in dieses verzweigt. Mit [ESC] oder [Menü-Taste] wird das Menü geschlossen.

Ist ein Abgas-Analysegerät selektiert und es findet gerade eine Messung statt (Pumpe läuft) wird die Pumpe gestoppt.



Folgende „Messgrößen“ können im Menue **Anzeigenreihenfolge** eingestellt werden (je nach Bestückung):

O_2 / CO / NO / CO_{low} / NO_{low} / SO_2 / NO_2 / CxHy / H_2 / CO_2i

Direkt gemessene Größen	
NOx	Addition von NO und NOv.
Nur NO bestückt	NO gemessen und eingegebener NO_2-Faktor
AT	Abgastemperatur
VT	Verbrennungslufttemperatur
dT	Differenztemperatur
T1 / T2	Temperatureingänge Abgas-Analysegerät bei Differenztemperaturmessung
qA	Abgasverlust
CO_2	CO_2-Anzeige (berechnet)
Lamb	Luftüberschußzahl λ
Eta	Wirkungsgrad η
uCO	Unverdünntes CO (CO auf 0 % O_2 bezogen)
RUSS	Rußzahl (Eingabezahl)
OELD	Ölderivate (Eingabe)
WTT!	Wärmeträgertemperatur (Eingabe)
O_2b	O_2-Bezugswert (bei mg/m^3)
CO_2M	CO_2 max.-Wert (abhängig vom gewählten Brennstoff)
dP	Differenzdruckmessung
Akku	Spannungsanzeige des Akkus des Abgas-Analysegeräts
GT	Gerätetemperatur
B/h	Betriebsstundenzähler
Pump	Pumpenleistungsanzeige
Gesw	Gasgeschwindigkeit (berechnet aus Differenzdruckmessung)
Vols	Volumenstrom (berechnet)
TP	Taupunkt (berechnet)
MCO / MSO_2 / MNOx / MH_2S	Massenstromanzeige
Brst	Brennstoff
Verd	Verdünnung
RZt	Restlaufzeit
Leer	

Folgende „Einheiten“ sind wählbar:

Bei dem Abgas-Analysegerät		
Bei Temperatur	°C; °F	
Gasmessgrößen (ohne O2)	ppm, Vol. %, mg/m?, g/GJ, mg/KWh	
Massenstrom	kg // kg/T // = Kilogramm pro Stunden / Tag	t/h // + t/T // + t/J = Tonnen pro Stunde / Tag / Jahr
Differenzdruck (dP)	mbar // hPa // mmWS // inch Wa	
Gasgeschwindigkeit (Gesw)	mS/S	
Volumenstrom (Vols)	m^3/s // m^3/m // m^3/h // m^3/T // m^3/J = Kubikmeter pro Sekunde, Minute, Stunde, Tag, Jahr	

1.3.6 Messbereichserweiterung aller Messzellen mit fest eingestelltem Verdünnungsfaktor 5

Über das Menü **Eingabe** kann der Unterpunkt **Verdünnung** ausgewählt werden. Danach stehen die unterschiedlichen Verdünnungsfaktoren sowie der zusätzliche Punkt **über alles (x5)** zur Auswahl.
Bei Auswahl diesen Punktes werden alle im Abgas-Analysegerät eingesetzten Sensoren gleichzeitig mit dem fest eingestellten Verdünnungsfaktor 5 verdünnt.
Die Messwerte für die Messgrößen O2, CxHy und CO2 (IR) werden dabei nicht im Display dargestellt. Die zusätzlichen Genauigkeitsangaben für alle anderen Sensoren sind aus den technischen Daten zu entnehmen.

1.3.7 Darstellung des Sensoren-Status

Über das Menü **Sensoren** kann der Unterpunkt **Sensoren Status** ausgewählt werden. In diesem Menü werden alle im Gerät eingesetzten Sensoren (Ausnahme CO2 (IR)-Sensor, da sich dieser Sensor nicht verbraucht) mit einem Datum und einer Prozentanzeige dargestellt.
Nach jeder durchgeführten Nachjustierung des Sensors mit Kalibriergas wird das Datum der Nachjustierung sowie die zu noch erwartende Lebensdauer des Sensors in Prozent angegeben. Sobald die Prozentzahl zu Null wird, muss der Sensor gewechselt werden.

Das Datum für den O2-Sensor ist ein Sonderfall. Dieses wird automatisch immer wieder beim Einschalten des Geräts und beim Ablauf eines Messprogramms aktualisiert, denn während der Nullungs-Phase beim Einschalten und während jeder Spül- bzw. Frischluft-Phase bei einem Messprogramm wird der O2-Sensor immer neu nachjustiert.

1.3.8 Eingabe eines Passwortes

Über das Menü **Gerät** kann der Unterpunkt **Passwort** ausgewählt werden.
Von Werk aus ist der Passwortschutz inaktiv und kann vom Kunden jederzeit aktiviert werden.
Sobald ein Passwort eingegeben wird, können folgende Einstellungen/Eingaben nur noch unter Eingabe des Passwortes vorgenommen werden:

- Nachjustieren von Sensoren mit Kalibriergas
- Eingabe eines O2 Bezug-Wertes
- Eingabe des CO2max-Wertes
- Erneutes Ändern des Passwortes

Über das Menü **Speicher** kann der Unterpunkt **Programm** ausgewählt werden. Dort sind 4 bzw. 5 vordefinierte Messprogramme hinterlegt:

- Messprogramm 1
  Start/Ende über Datum/Uhrzeit, Messrate: 20 sec, Gaszeit: 5 min, Spülzeit: 5 min, Mittelwert: Nein, Brennstoff: je nach Auswahl

- Messprogramm 2
  Start: Manuell, Ende: Anzahl Werte 300, Messrate: 1sec, Gaszeit: 5 min, Spülzeit: 5 min, Mittelwert: 1 sec, Brennstoff: je nach Auswahl

- Messprogramm 3
  Start: Manuell, Ende: Speicher voll, Messrate: 60sec, Gaszeit: 10 min, Spülzeit: 5 min, Mittelwert: 1 sec, Brennstoff: je nach Auswahl

- Messprogramm 4
  Start: Manuell, Ende: Anzahl Werte 30, Messrate: 60sec, Gaszeit: 30 min, Spülzeit: 5 min, Mittelwert: 1 sec, Brennstoff: je nach Auswahl

- Festbrennstoffmessung
  HINWEIS: Die Festbrennstoffmessung erscheint nur bei eingebauter Messbereichserweiterung für CO und bei Abgas-Analysegeräten mit Produktionsdatum ab Januar 2006!
  Start: Manuell, Ende: Anzahl Werte 900, Messrate: 1sec, Gaszeit: 15 min, Spülzeit: 5 min, Mittelwert: 1 sec, Brennstoff: je nach Auswahl

Alle vordefinierten Messprogramme können jederzeit geändert und neu abgespeichert werden, allerdings können keine neuen Namen für die einzelnen Messprogramme vergeben werden.

1.3.10 "Einfrieren" des Signals der Analogausgangsbox während einer Spül- bzw. Frischluft-Phase

Hierzu muss eine Analogausgangsbox im Testo-Datenbus integriert sein. Über das Menü **Eingabe** (nur möglich mit der Control-Unit testo 350-XL) kann der Unterpunkt **Signal Frischluftphase** ausgewählt werden. Danach stehen zwei weitere Unterpunkte zur Auswahl:

- Signal einfrieren
  Bei dieser Auswahl wird das Ausgangssignal der Analogausgangsbox während einer Spülphase auf den zuletzt gemessenen Messwert eingefroren.

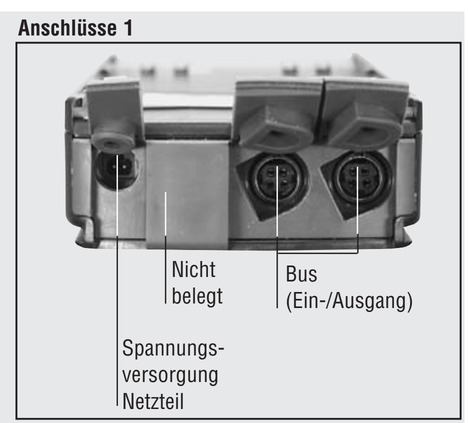
- Signal darstellen
  Bei dieser Auswahl geht das Ausgangssignal der Analogausgangsbox während einer Spülphase auf **0** bzw. 4mA.

1.4 Analogausgangsbox

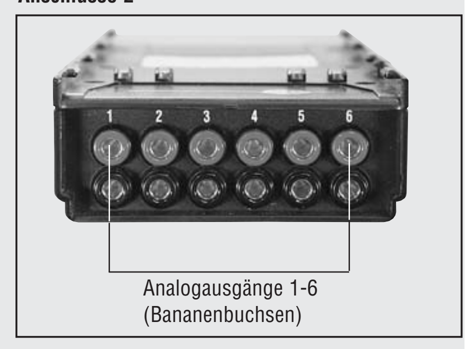
1.4 Analogausgangsbox
1.4.1 Allgemeine Beschreibung



Anschlüsse 1



Anschlüsse 2



Die Analogausgangsbox dient dazu, in einem umfangreichen Meßsystem, bestehend aus Loggern und Abgas-Analysegeräten eine Auswahl von bis zu 6 Meßkanälen als Analogsignale auszugeben. Die verschiedenen Komponenten müssen dazu über Bus-Leitungen verbunden werden, die Konfiguration einer Analogausgangsbox im Verbund erfolgt entweder über die Control-Unit, der testo Comfort-Software für testo 454 oder der Software easyEmission für testo 350. Es ist nicht möglich, die Messwerte der Control-Unit über eine Analogausgangsbox auszugeben.

In einem Testo-Datenbus-System dürfen maximal 2 Analogausgangsboxen angemeldet sein.

Es handelt sich bei den Analogausgängen um Stromausgänge, 4 bis 20 mA, zulässig ist eine maximale Bürde von 500 Ω je Ausgang.

Stromversorgung
Die Analogausgangsbox selbst hat keine eigene interne Stromversorgung, sie muß entweder über ein 8 V DC Steckernetzteil (Empfehlung) oder eine im Testo-Datenbus-Verbund angeschlossene Powerbox versorgt werden.

Bei korrekter Stromversorgung leuchtet die LED der Analogausgangsbox grün.

Busankopplung

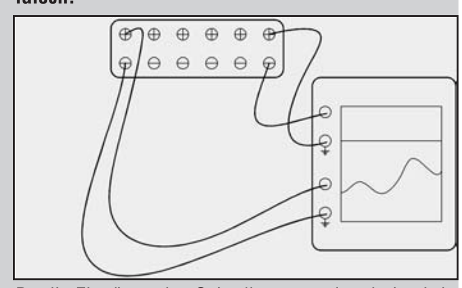
Auf der Gehäuseober- und Unterseite befinden sich jeweils 4 Kontakte zur Direktkontaktierung weiterer aufgesteckter Komponenten. Alternativ kann die Bus-Verbindung über Kabel aufgebaut werden. Die Busverbindung darf nicht unter Lastbedingungen getrennt werden.

Nach Anschluß der Analogausgangsbox an das Testo-Datenbus-System, können die 6 Analogausgänge entweder über die Control-Unit oder die PC-Software (inkl. USB Datenbus-Controller konfiguriert werden.

Dabei wird jedem einzelnen Ausgangskanal ein Meßkanal zugewiesen, der Bereich des jeweiligen Meßkanales wird eingegeben und entspricht dann in der Ausgabe den 4 bis 20 mA der Ausgangsbox an diesem Kanal. Bei Überschreitung des Messbereichs werden, je nach Last, 21-22mA noch ausgegeben. Bei einer Unterschreitung des Messbereichs erfolgt eine Ausgabe bis 3,5mA. Als Startwert für eine nicht abgeglichene Analogausgangsbox und im Fehlerfall wird der Stromwert auf 3,5mA eingestellt.

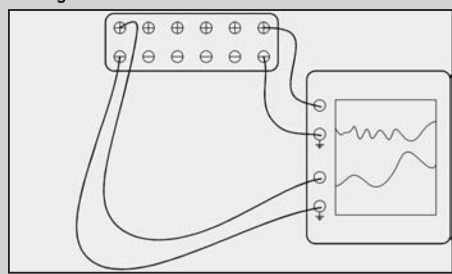
Anschlüsse
Die Kanäle sind zum Testo-Datenbus hin galvanisch getrennt. Die einzelnen Kanäle besitzen untereinander aber keine galvanische Trennung.
Achten Sie deshalb beim Anschluss darauf, dass es nicht zu unerwünschten Massenschleifen kommt!

Beispiel:
falsch!



Da die Eingänge des Schreibers geerdet sind, wird der Ausgang des rechten Kanals kurzgeschlossen!

richtig



Bei beiden Kanälen liegt der positive Ausgang auf dem Massenanschluss des Schreibers. Die Schnittstellen funktionieren korrekt.

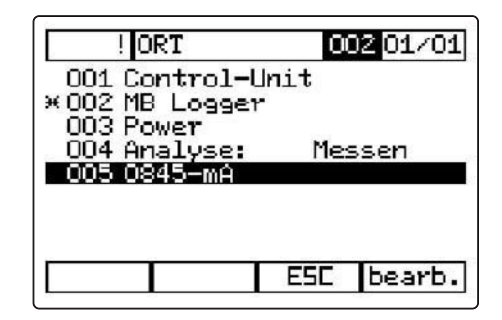
1.4 Analogausgangsbox

1.4.2 Konfigurieren der Analogausgangsbox über die Control-Unit

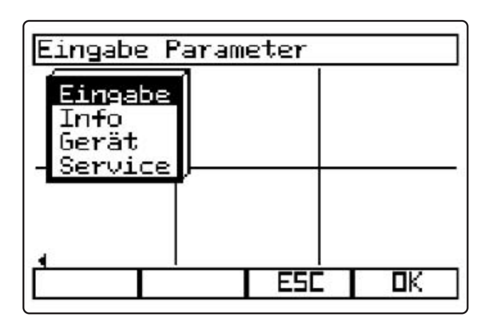
Sie haben die Control-Unit mit einem oder mehreren Abgas-Analysegeräten verbunden, die Stromversorgung ist ausreichend gesichert – ggf. müssen Sie eine Powerbox mit einbinden, ebenfalls im System befindet sich eine Analogausgangsbox.

Drücken Sie die Ein-/Aus Taste an der Control-Unit und fahren Sie somit das komplette System hoch.
Drücken Sie an der Control-Unit OK und Sie erhalten die am Testo-Datenbus verfügbaren Einheiten.

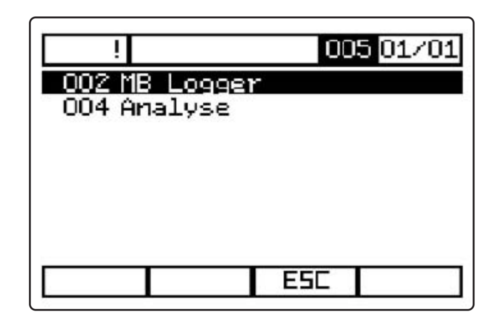
Wählen Sie mit den Pfeiltasten up down die Analogausgangsbox aus und bestätigen Sie mit o.k.



Mit der Blätter-Buchtaste kommen Sie dann in das Geräte-Menue zur Analogausgangsbox.



Wählen Sie Eingabe und bestätigen Sie mit o.k. Als nächstes erhalten Sie die Liste der im System verfügbaren Geräte, deren Signale für die Analogausgangsbox konfiguriert werden können.

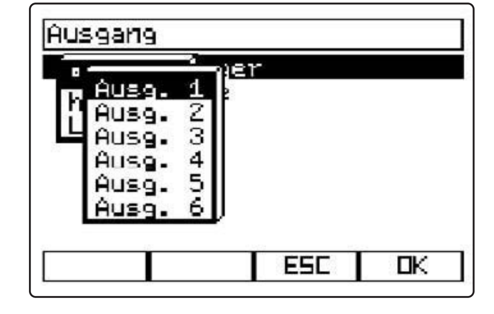


1.4.2 Konfigurieren der Analogausgangsbox über die Control-Unit

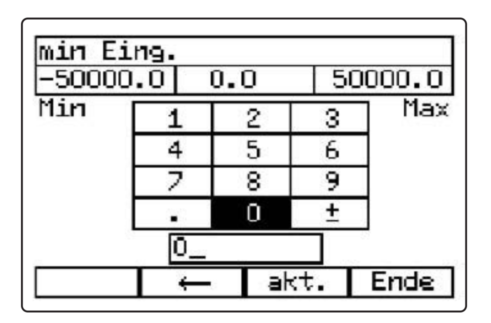
Wählen Sie eines der Geräte aus, nach der Bestätigung mit OK erhalten Sie die Liste der an diesem Gerät verfügbaren Kanäle, entscheiden Sie sich jetzt für den Kanal der auf die Analogausgangsbox ausgegeben werden soll.



Sie erhalten dann zur Auswahl die sechs Ausgangskanäle der Analogausgangsbox, wählen Sie hier den Ausgang der mit dem eben ausgewählten Kanal des Abgas-Analysegeräts konfiguriert werden soll.



Geben Sie zum Schluß den Meßwert des Kanals ein, der bei der Analogausgangsbox mit 4 mA ausgegeben werden soll, „Min-Eingabe“, nach Bestätigung mit OK gehen Sie noch auf „Max-Eingabe“ und geben den Wert ein, der den ausgegebenen 20 mA an der Analogausgangsbox entsprechen soll.



1.4.3 Konfigurieren einer Analogausgangsbox mit USB Datenbus-Controller

Hinweis
Zur Konfiguration über Software testo easyEmission siehe separate Bedienungsanleitung “Software testo easyEmission” (Art.-Nr. 0973 0360)

Zur Konfiguration über testo Comfort-Software siehe unten.

Verbinden Sie alle Systemkomponenten durch Aufeinanderrasten oder durch entsprechende Datenbus-Leitungen.

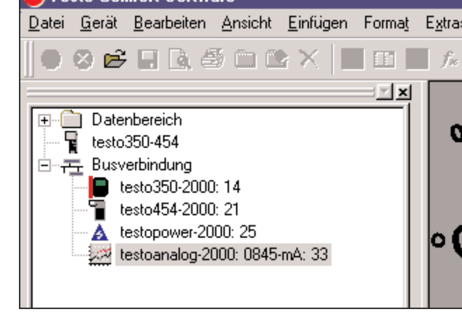
Schließen Sie den entferntesten Bus-Teilnehmer mit 1 Abschlußstecker ab. Sorgen Sie busseitig für eine ausreichende Stromversorgung, entweder durch Einstecken eines Datenbus-Netzteiles oder durch Auf- oder Anstecken einer Powerbox mit vollem Akku, bzw. mit gesteckter Netzversorgung.

Systeminitialisierung:

Fahren Sie die Software hoch, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol **Busverbindung** im Baum-/Datenbereich und führen Sie im Untermenü den Befehl **Öffnen** aus.

Sämtliche Busteilnehmer werden dann identifiziert und aufgelistet, bei angeschlossener Analogausgangsbox erscheint auch das Icon für die Analogausgangsbox.

Bus-Auswahl



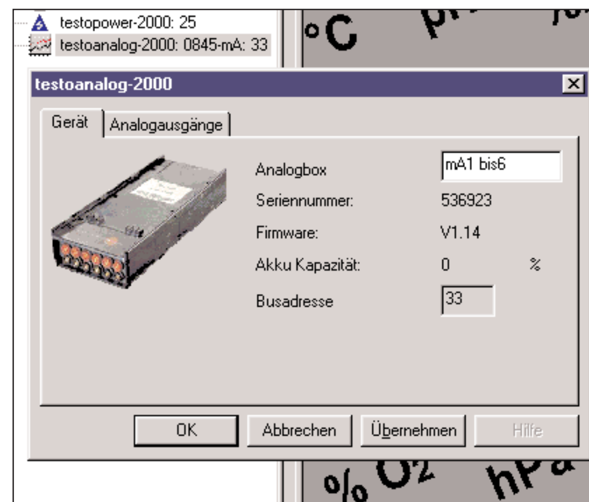
Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Icon der Analogausgangsbox und wählen Sie **Öffnen**.
Klicken Sie erneut mit der rechten Maustaste auf das geöffnete Icon und wählen Sie **Gerätesteuerung**.

Es öffnet sich das Übersichtsbild zur Analogausgangsbox.

Sie erhalten hier die Grundinformationen zu dieser Analogausgangsbox, in der obersten Zeile können Sie der Analogausgangsbox einen eigenen Namen geben. In der untersten Zeile können Sie notfalls die Bus-Adresse der Analogausgangsbox abändern, dies wird dann notwendig, wenn Sie bereits am Bus eine Komponente mit derselben Adresse haben, wodurch die Buskommunikation nahezu unmöglich wird.

Stellen Sie sicher, daß alle im System angemeldeten Komponenten unterschiedliche Busadressen haben.

Analogübersicht



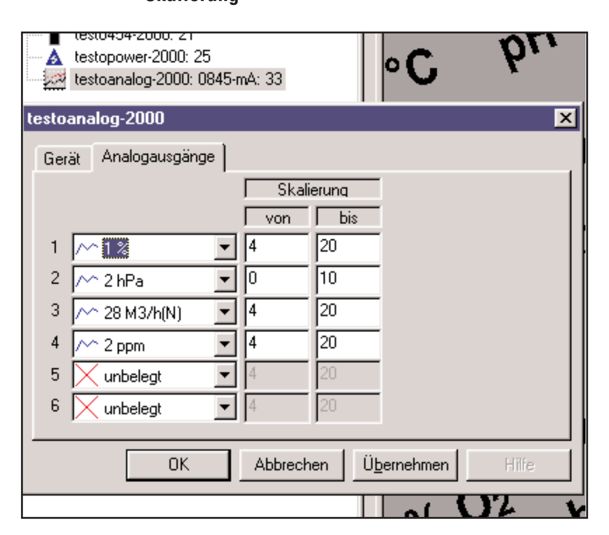
1.4.3 Konfigurieren einer Analogausgangsbox mit USB Datenbus-Controller

Gehen Sie dann auf das Register [Analogausgänge]:

Sie erhalten dann in einer Übersicht die 6 möglichen Kanäle, diese sind ganz zu Anfang keinem Meßkanal im System zugeordnet.

Öffnen Sie jetzt die Auswahlliste des zu belegenden Analogausgangs durch Klicken auf ▼.
Sie erhalten dann sämtliche am Testo-Datenbus-System verfügbaren Kanäle in einer Liste.
Wählen Sie einen der angebotenen Kanäle aus – auf der rechten Seite wird Ihnen dann die Möglichkeit der Skalierung freigeschaltet, die linke Zahl „von“ wird anschließend dem unteren Stromwert von 4 mA zugeordnet, die rechte Zahl „bis“ entspricht dem maximalen Strom von 20 mA.
Klicken Sie [Übernehmen] oder [OK], um die Daten in der angeschlossenen Analogausgangsbox abzuspeichern.

Skalierung



Im System selbst werden Ströme auf die Analogausgänge ausgegeben, sobald eine Online-Messung gestartet wird, deren Kanäle auch in der Analogausgangsbox konfiguriert wurden.
Ebenso ist die Ausgabe von Analogsignalen parallel zu einer im Logger ablaufenden Messung möglich.
Die Aktualisierung der Analogdaten erfolgt mit der höchstmöglichen Meßrate, das heißt bis zu 1/sec.

Beispiel:

Eine Skalierung von 0 bis 100 bei einem Feuchtemeßkanal gibt auf dem Analogausgang bei 0%rF 4 mA aus und bei 100%rF 20 mA.

Bitte beachten!

Aufgrund der digitalen Meßdatenverarbeitung und der diskreten Zeitstruktur können Absätze und Sprünge im Signal nicht in jedem Fall vermieden werden, je nach Zeitverhalten und Skalierung können Sie auf dem Schreiber parallel zur Zeitachse senkrechte oder parallele Linienabschnitte erhalten.

Es ist daher nicht zu empfehlen, daß die Analogausgänge zur Regelung von schnellen Systemen eingesetzt werden, deren Zeitkonstante deutlich unter 1 Minute liegt.

Hinweis:

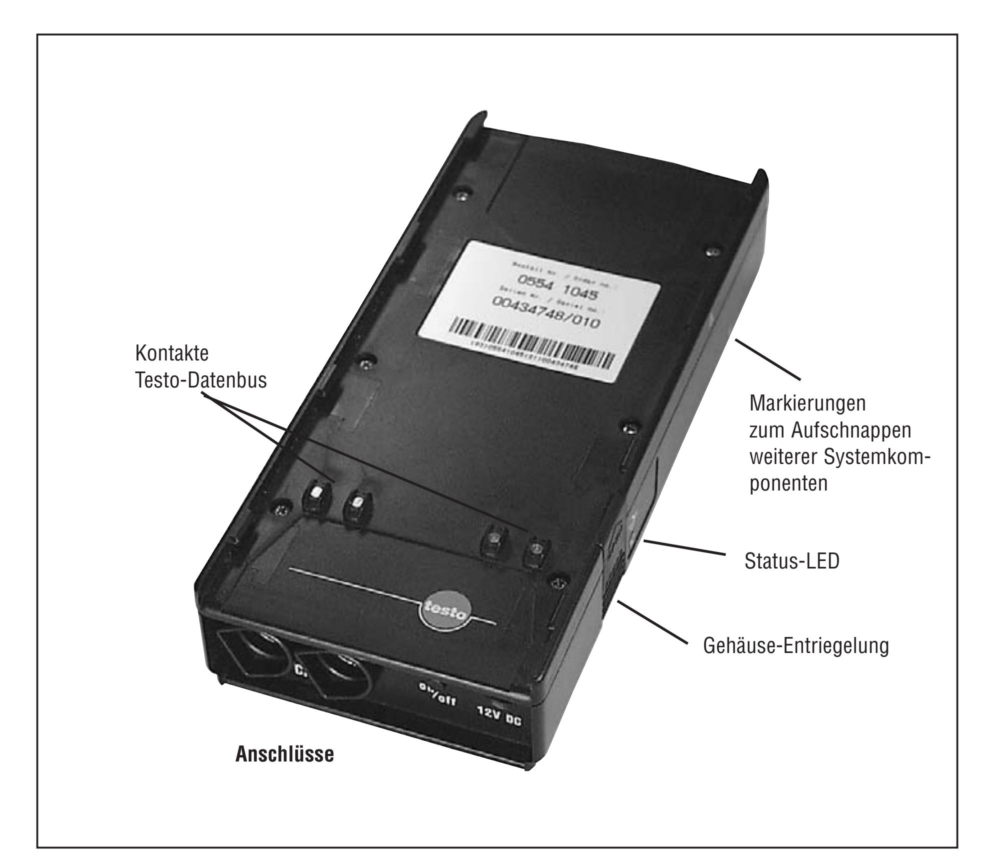
Beachten Sie, daß Sie bei diesem Vorgang der Analogausgangsbox Abgas-Analysegeräte und deren Kanäle zuordnen.

Die Zuordnung funktioniert nur, wenn an der Systemkonfiguration und den Hardwarekomponenten danach nichts mehr geändert wird.

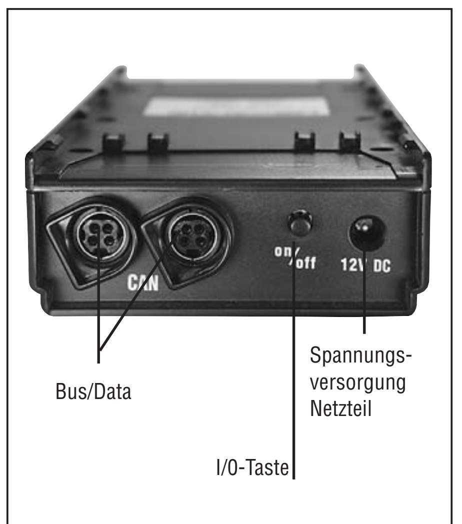
Das heißt, Sie erhalten eine Fehlermeldung, wenn Sie Geräte auf die innerhalb der Analogkonfiguration verwiesen wird aus dem System entfernen.

Sie erhalten ebenfalls eine Fehlermeldung, wenn die Analogausgangsbox zwar noch im System verbleibt, aber mit anderen Fühlern, und somit anderen Meßkanälen und Einheiten versehen wird.

1.5 Powerbox



Anschlüsse



Die Testo Powerbox dient dazu, ein testo 454 Loggersystem zusätzlich mit Energie zu versorgen.

Bei einer einfachen Gerätekombination aus z.B. Control Unit und einem Logger mit diversen Fühlern, kann die Powerbox zur einfachen Standzeitverlängerung eingesetzt werden, bei komplexeren Systemen mit vielen Komponenten, übernimmt sie gleich mehrere Aufgaben:

- Sie ermöglicht die Kommunikation über den Testo-Datenbus durch elektrische Versorgung der von der Meßtechnik galvanisch getrennten Busseite.
- Sie versorgt die jeweils schwächsten angeschlossenen Busteilnehmer mit Energie.
- Aufgeschnappt auf eine andere Systemkomponente stellt sie zwei weitere Bus-Anschlußbuchsen zur Verfügung.
- Über das Netzteil der Powerbox können in das System bis zu 3 A Strom eingespeist werden.
- Bei einer Maximalausstattung von stark energieverbrauchenden Fühlern an den 4 Buchsen eines Loggers (z. B. 4 thermische Sonden oder 4 CO_2-Fühler) stabilisiert und ermöglicht die Powerbox den Meßbetrieb.
- In Verbindung mit der Analogausgangsbox ermöglicht sie deren netzunabhängigen Betrieb.

PC-Software

An der PC-Software erscheint die Powerbox als eigenständiges Gerät im System, d. h. nach Initialisieren des Busses erscheint unter dem Bus-Symbol neben den angeschlossenen Loggern, Abgas-Analysegeräten und der Analogausgangsbox auch die jeweilige Powerbox mit einem eigenen Symbol.

Nach Anklicken mit der rechten Maustaste kann man auch bei der Powerbox die Gerätesteuerung öffnen, im Übersichtsfenster erhält man die Daten der Powerbox zur Info:
Seriennummer, Firmware Version der Software, sowie die Akkukapazität.

Speziell eingegeben werden kann ein separater Name, der dann in der Geräteauflistung mit erscheint, sowie die Busadresse am Testo-Datenbus.

Bitte beachten Sie auch hier, daß innerhalb des Systemverbundes jedes beteiligte und am Testo-Datenbus angeschlossene Gerät eine eigene Bus-ID Nummer haben muß, sonst kann die Buskommunikation nicht in Betrieb genommen werden.

Achtung!

Alle Bus-ID Adressen müssen zwingend unterschiedlich sein.

Wird ein System über längere Zeit betrieben, so empfiehlt es sich generell, die Powerbox aus dem zugehörigen Netzteil zu versorgen. In typischen Applikationen, speziell für die Klimameßtechnik (mehrere Logger, Analog-ausgangsbox, ...), kann das gesamte an der Powerbox angeschlossene System aus dem zentralen Steckernetzteil der Powerbox versorgt werden. (Grenzwerte sind dabei zu berücksichtigen, siehe unten)

Ist das externe Netzteil an die Powerbox angeschlossen, so können auch die Akkus der am Testo-Datenbus angeschlossenen Einheiten über dieses zentrale Netzteil geladen werden.

Im Akkubetrieb verlängert der Akku der Powerbox die Standzeit der einzelnen Teilsysteme und gewährleistet die Versorgung des Bussystems zur Aufrechterhaltung der Kommunikation.

Betrieb im Grenzbereich

Wieviele und welche Systemkomponenten aus einer Powerbox versorgt werden können, hängt von verschiedenen Randbedingungen ab. Die nachfolgenden Angaben basieren auf Abschätzungen.

Der Powerbox darf höchstens ein Ausgangsstrom von 3 A entnommen werden, andernfalls schaltet die Powerbox die Spannungsversorgung aus Sicherheitsgründen ab.

Stromaufnahme	
Die einzelnen Systemkomponenten nehmen aus der Busversorgung folgenden Strom auf:	
Control-Unit:	mindestens 70 mA, typisch 300 mA, max. 750 mA Hinweis: Maximal gilt inklusive Fühler, Akkuladung und Displaybeleuchtung.
Logger ohne Fühler:	Max. 100 mA
Logger mit Fühler:	Mind. 150 mA, max. 1000 mA
Analogausgangsbox:	Typisch 100 mA, max. 350 mA Hinweis: 6 Ausgänge à 20 mA

Eine Powerbox kann bis zu 4 Logger mitversorgen.

Es gilt die allgemeine Empfehlung, die versorgende Powerbox räumlich in die Mitte zwischen die großen Verbraucher zu schalten. Noch besser ist es, zu jedem großen Verbraucher eine Powerbox direkt aufzustecken.

Da über das 4-polige Testo-Datenbus-Kabel auch Versorgungsströme von bis zu 3A fließen können, wird die Kabellänge der Busverbindung wegen des Spannungsabfalls auf maximal 50 m beschränkt. Eine maximale Systemausdehnung von 100 m und mehr wird ermöglicht, wenn die Ströme zwischen den räumlich getrennten Einheiten entsprechend reduziert werden, d. h. dann muß eine möglichst lokale Versorgung der einzelnen Logger bzw. Busteilnehmer vorgenommen werden – entweder über den Akku an der jeweiligen Powerbox oder über lokale Netzteile.

Bis zu einer maximalen Buslast von 2,5A arbeitet das externe Steckernetzteil einwandfrei, darüber wird nach und nach die Strombegrenzung des externen Steckernetzteils wirksam.

Wird das Steckernetzteil im laufenden Betrieb abgezogen, so übernimmt der Akku der Powerbox die Stromversorgung – die Umschaltung erfolgt unterbrechungsfrei.

Im Standardbetrieb ergibt sich eine Ladezeit von ca. 3 Stunden.

Hinweis:

Der Ladestrom im Schnellladebetrieb beträgt bis zu 2A, die Temperatur der integrierten Nickel-Metallhydrid-Akkus wird dabei durch einen integrierten Temperatursensor laufend überwacht. Im Akkupack selbst ist darüber hinaus zusätzlich ein Schalter eingebaut, der bei Überhitzung den Ladestrom unterbricht.

Der Schnellladebetrieb bei erhöhten Umgebungstemperaturen (> 30 °C) ist wegen der sich entwickelten Eigenwärme nur bedingt möglich, da die beim Laden erzeugte Wärme nicht an die Umgebung abgegeben werden kann. Die Ladezeit kann sich bei diesen Temperaturen deutlich erhöhen, da das Laden zur Schonung der Akkus immer wieder unterbrochen wird.

Eingebaute LED-Betriebszustandsanzeige der Powerbox		
Farbe	**Zustand**	**Busspannung aktiviert?**
grün / dauerhaft	Netzbetrieb, Erhaltungsladung	ja
gelb / dauerhaft	Netzbetrieb, Schnelladung aktiv	ja
rot / dauerhaft	Überlastung der Spannungsversorgung (Warnschwelle). Powerbox jedoch noch nicht automatisch abgeschaltet (Fehlerzustand).	ja
grün / blinkend	Akkubetrieb	ja
gelb / blinkend	Akkubetrieb, Akku leer	ja
rot / blinkend	Fehlerzustand	abhängig vom Fehler
off	Powerbox ist abgeschaltet.	nein



Generell gilt:

Ist die LED aus, so ist die Powerbox abgeschaltet – die Powerbox und das angeschlossene Testo-Datenbus-System kann über den ON/OFF Taster der Powerbox aktiviert werden.

Danach zeigt die LED im normalen Standardbetrieb grün dauerhaft bei angeschlossenem Steckernetzteil, grün blinkend im reinen Akkubetrieb, alle anderen Farben und Zustände weisen auf einen nicht ordnungsgemäßen Betriebszustand hin.

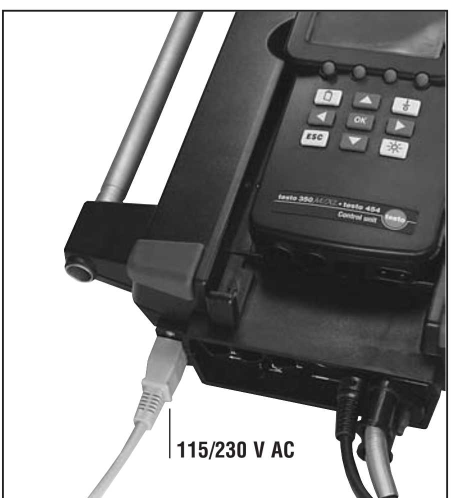
1.6 Stromversorgung
1.6.1 Stromversorgung Abgas-Analysegerät / Control-Unit



1.6.1.1 Netzbetrieb

Netzleitung an des Abgas-Analysegeräts einstecken.
Die Stromversorgung für die Control-Unit ist gewährleistet, wenn

- Control-Unit mit dem Abgas-Analysegerät über die Kontaktleisten verbunden ist oder
- Control-Unit mit dem Abgas-Analysegerät über die Testo-Datenbus-Leitung verbunden ist



1.6.1.2 Akkubetrieb

Die Stromversorgung im Akkubetrieb für die Control-Unit ist gewährleistet, wenn

- Control-Unit mit dem Abgas-Analysegerät über die Kontaktleisten verbunden ist oder
- Control-Unit mit dem Abgas-Analysegerät über die Testo-Datenbus-Leitung verbunden ist

Achtung! Akkukapazität beachten!

Hinweis:

In der Control-Unit müssen zum Aufbau der Datenbus-Verbindung Batterien oder Akkus verwendet werden.



1.6.1.3 Gleichspannungseingang

Das Abgas-Analysegerät kann zusätzlich über eine externe Gleichspannungsquelle (11...40 V DC) betrieben werden.
Zum Anschluß sind ein

- Kabel mit Adapter für den Zigarettenanzünder und Adapter zum Anschluss an das Abgas-Analysegerät (Art.-Nr. 0554 1336)
- Kabel mit Batterieklemmen und Adapter zum Anschluss an das Abgas-Analysegerät (Art.-Nr. 0554 1337)

erhältlich.

Ist das Abgas-Analysegerät ausgeschaltet kann über eine externe Gleichspannungsquelle (11...40 V DC) der interne Akku des Geräts aufgeladen werden.



1.6.2.1 Netzbetrieb

Netzgerät mit dem Control-Unit verbinden.



1.6.2.3 Akkubetrieb

Entweder mit handelsüblichen Akkus oder mit
testo Akku-Pack (Art.-Nr. 0554.0097)
Bitte die Akkukapazität beachten!



1.6.2.2 Batteriebetrieb

Batteriekapazität und Polung beachten!
Bei Netzbetrieb können die Batterien im Gerät bleiben.



1.6.3.1 Akku laden / Abgas-Analysegerät / Control-Unit



Die Akku-Packs müssen zum Laden in dem Abgas-Analysegerät und in der Control-Unit eingelegt sein.

Netzkabel (230 V AC) an dem Abgas-Analysegerät einstecken.

Das Laden des Akku-Packs für die Control-Unit ist gewährleistet, wenn

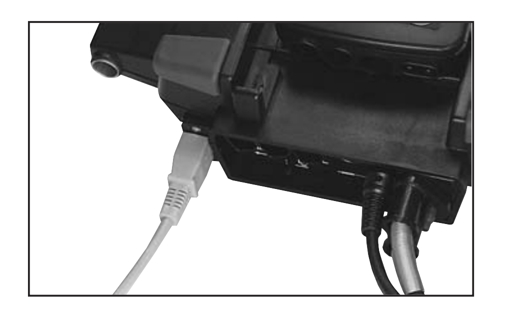
- Control-Unit mit dem Abgas-Analysegerät über die Kontakt-leisten verbunden ist oder
- Control-Unit mit dem Abgas-Analysegerät über die Testo-Datenbus-Leitung verbunden ist



Während des Ladevorgangs:

- LEDs des Abgas-Analysegeräts :
  - LED1 leuchtet grün/dauerhaft (Netzbetrieb)
  - LED3 leuchtet grün/blinkend (Akkuladung) bzw. grün/dauerhaft (Akku voll)

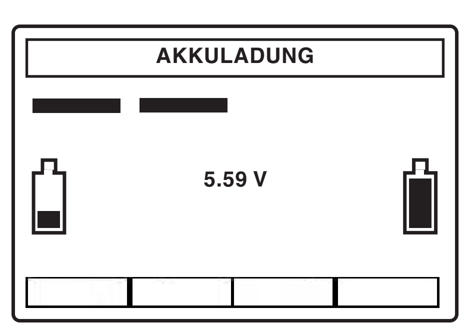
Die Anzeige der Ladekapazität des Control-Unit-Akkus wird im Display der Control-Unit ohne die Batteriesymbole dargestellt.



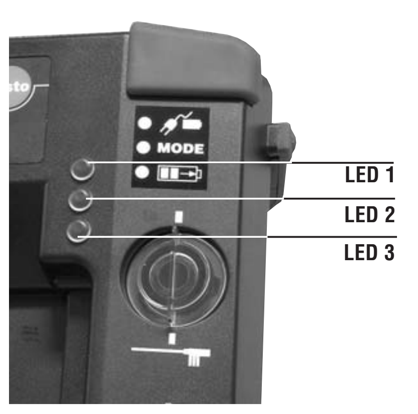
Hinweis:

Die Geräte müssen ausgeschaltet sein.

Das Laden während des Gebrauchs ist nicht möglich.



Statusanzeige der LEDs des Abgas-Analysegeräts	
LED1 (Spannungsversorgung):	
Netzbetrieb	grün/dauerhaft
Akkubetrieb (Akku voll)	grün/blinkend
Akkubetrieb (Akku leer)	rot/blinkend
Akkuladung, Off-Zustand	aus
LED2 (Status):	
Meßbetrieb	grün/dauerhaft
Frischluftbetrieb/Nullung	grün/blinkend
Fehler	rot/blinkend
LED3 (Akkuladung):	
Akku laden (Schnellladung)	grün, blinkend
Akku voll, Erhaltungsladung	grün, dauerhaft



1.6.3.2 Akku-Pack laden (Control-Unit)

Der Akku-Pack muss zum Laden in der Control-Unit eingelegt sein.
Beim Einlegen Polung des Steckers beachten.
Quetschungen und Knicke der Leitungen vermeiden.

Handelsübliche Akkus können nicht geladen werden.

Netzgerät an der Control-Unit einstecken.



Während des Ladevorgangs:

- Anzeige der Ladekapazität im Display der Control-Unit

Hinweis:

Das Control-Unit muss ausgeschaltet sein.

Ein Laden während des Gebrauchs ist nicht möglich.

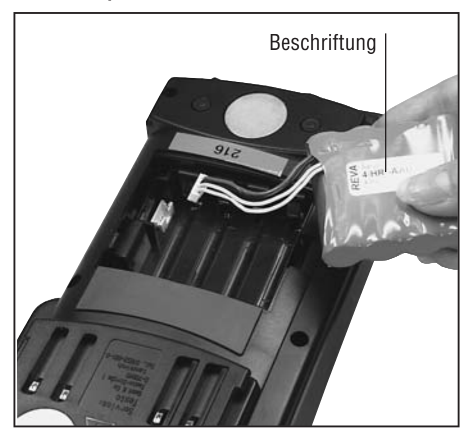
Achtung!

Verbrauchte Akku-Packs, handelsübliche Akkus und Batterien müssen als Sondermüll entsorgt werden.

Achtung!

DIe Beschriftung des testo-Akku-Packs muss bei geöffnetem Gehäusedeckel oben sichbar sein.

testo Akkupack





1.7 PC-Software

1.7.1 Allgemeine Beschreibung

1.7 PC-Software
1.7.1 Allgemeine Beschreibung

Testo Comfort-Software

Die Testo Comfort-Software dient dazu, angeschlossene Logger zu konfigurieren, zu programmieren, bzw. die in den Loggern abgespeicherten Daten und Meßreihen auszulesen, darzustellen und zu archivieren. Beschreibung siehe 1.8.

Software testo easyEmission

Die Software testo easyEmission dient dazu, angeschlossene Abgas-Analysegeräte zu konfigurieren, zu programmieren, bzw. die in den Abgas-Analysegeräten abgespeicherten Daten und Meßreihen auszulesen, darzustellen und zu archivieren. Siehe auch separate Bedienungsanleitung “Software testo easyEmission” (Art.-Nr. 0973 0360).

1.8 testo Comfort-Software
1.8.1 Lizenzbestimmungen

Dies ist ein rechtsgültiger Vertrag zwischen Ihnen, dem Endanwender, und Testo. Wenn Sie oder eine von Ihnen bevollmächtigte Person die versiegelte CD-ROM-Verpackung öffnet, erkennen Sie die Bestimmungen dieses Vertrages an. Wenn Sie mit den Bedingungen nicht einverstanden sind, geben Sie das ungeöffnete Softwarepaket mit den Begleitgegenständen, einschließlich aller schriftlichen Unterlagen und sonstigen Behältnissen, unverzüglich gegen volle Rückerstattung des Preises an die Stelle zurück, von der Sie das Softwarepaket bezogen haben.

Einräumung einer Lizenz

Diese Lizenz gibt Ihnen die Berechtigung, eine Kopie der Testo-Software, die mit dieser Lizenz erworben wurde, auf einem Einzelcomputer unter der Vorraussetzung zu benutzen, dass die Software zu jeder beliebigen Zeit auf nur einem einzigen Computer verwendet wird. Wenn Sie Mehrfachlizenzen für die Software erworben haben, dürfen Sie immer nur höchstens so viele Kopien in Benutzung haben wie Sie Lizenzen haben. Die Software ist auf einem Computer ”in Benutzung”, wenn sie in den Zwischenspeicher, d.h. RAM geladen oder in einem Permanentspeicher, z.B. einer Festplatte dieses Computers gespeichert ist, mit der Ausnahme, dass eine Kopie, die auf einem Netz-Server zu dem alleinigen Zweck der Verteilung an andere Computer installiert ist, nicht ”in Benutzung” ist. Wenn die vorraussichtliche Zahl der Benutzer der Software die Zahl der erworbenen Lizenzen übersteigt, so müssen Sie angemessene Mechanismen oder Verfahren bereithalten, um sicherzustellen, dass die Zahl der Personen, die die Software gleichzeitig benutzen, nicht die Zahl der Lizenzen übersteigt.

Urheberrecht

Die Software ist durch Urheberrechtsgesetze, internationale Verträge und andere Rechtsvorschriften gegen Kopieren geschützt. Sie dürfen weder die Software noch die Handbücher des Produktes noch andere schriftliche Begleitpapiere zur Software kopieren. Die Software darf nicht weiter lizenziert, vermietet oder verleast werden. Wenn die Software nicht mit einem technischen Schutz ausgestattet ist, dürfen Sie entweder eine einzige Kopie der Software ausschließlich für Sicherungs- oderArchivierungszwecke machen oder die Software auf eine einzige Festplatte übertragen, sofern Sie das Original ausschließlich für Sicherungs- oder Archivierungszwecke aufbewahren. Zurückentwickeln (Reverse engineering), Dekompilieren und Entassemblieren der Software sind nicht gestattet. Sie können für jede Verletzung der Schutzrechte, die Sie oder eine von Ihnen bevollmächtigte Person zu vertreten haben, von der Testo AG Lenzkirch in Anspruch genommen werden.

Beschränkte Garantie

Testo garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen ab Erwerb der Software durch den Käufer oder für einen längeren Mindestzeitraum, wenn ein solcher in den Gesetzen des Landes vorgeschrieben ist, in dem das Produkt verkauft wird, dass die Software allgemeinen, in der Begleitdokumentation definierten Standards entspricht. Testo gewährleistet ausdrücklich **nicht**, dass die Software ohne Unterbrechung oder ohne Fehler abläuft. Sollte die Software bei normaler Benutzung nicht gemäß der Begleitdokumentation funktionieren, hat der Käufer das Recht, die Software innerhalb der Gewährleistungsfrist an Testo zurückzusenden und Testo schriftlich von der mangelnden Funktionsfähigkeit zu benachrichtigen. Testo ist nur dazu verpflichtet, dem Käufer innerhalb eines angemessenen Zeitraums nach Erhalt der Benachrichtigung über die Funk-tionsunfähigkeit eine funktionsfähige Kopie der Software zur Verfügung zu stellen oder, sollte eine Kopie aus irgendeinem Grund nicht verfügbar sein, dem Käufer den Kaufpreis zurückzuerstatten.

Jegliche über die oben dargelegte beschränkte Garantie hinausgehende Gewährleistung bezüglich der Software, der zugehörigen Handbücher und schriftlichen Materialien wird ausgeschlossen.

Weder Testo noch die Lieferanten von Testo sind für irgendwelche Schäden ersatzpflichtig, die aufgrund der Benutzung dieses Testo-Produktes oder die Unfähigkeit dieses Testo-Produkt zu bedienen entstehen, selbst wenn Testo von der Möglichkeit eines solchen Schadens unterrichtet worden ist. Dieser Ausschluss gilt nicht für Schäden, die durch Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens Testo verursacht wurden. Ebenfalls bleiben Ansprüche, die auf unabdingbaren gesetzlichen Vorschriften zur Produkthaftung beruhen, unberührt.

Hinweis
Zur Konfiguration über Software testo easyEmission siehe separate Bedienungsanleitung "Software testo easyEmission" (Art.-Nr. 0973 0360)

Zur Konfiguration über testo Comfort-Software siehe unten.

1.8.2.1 Mindest-Systemvoraussetzungen

- PC mit Betriebssystem
  - Windows 2000 oder besser (falls kompatibel).
  - Windows XP oder besser (falls kompatibel).
- ComSoft-Software 3.4 Servicepack 2
- Internet Explorer 5 oder besser
- CD-Rom-Laufwerk
- Pentium 100 MHz
- 32 MB RAM
- 15 MB Festplattenplatz frei
- Freie serielle Schnittstelle (COM) oder entsprechender Adapter.
- USB Anschluss für Set 2

1.8.2.2 Installationsvorgang testo Comfort-Software

CD-ROM in das Laufwerk einlegen.

Nach kurzer Zeit startet das Installationsmenü selbsttätig. Falls nicht, bitte „Setup.exe" auf der CD-ROM doppelklicken.

Sie werden aufgefordert, die Lizenznummer einzugeben (siehe Aufkleber auf CD-ROM).

Mit der Bestätigung wird der Installationsvorgang fortgesetzt.

Der folgende Vorgang wird menügesteuert fortgesetzt. Bitte beachten Sie die Hinweise und Erläuterungen neben den Schaltflächen.

1.8.2.3 Allgemeine Kenntnisse für die Benutzung und Installation der Software

Die Softwareoberfläche (das Erscheinungsbild, die Bedienphilosophie) ist nach dem Microsoft® Office-Standard definiert. Symbole und Menüpunkte sind analog zu diesem Standard gewählt. Wenn Sie also bereits mit Office-Programmen (Word®, Excel®, PowerPoint® ...) arbeiten, werden Sie sehr schnell mit der Oberfläche vertraut sein.

Hinweise:
- PC mit Betriebsystem
  - Windows 95
  - Windows 98
  - Windows NT

  werden nicht mehr unterstützt

Hinweis:

Wird die eingegebene Nummer nicht akzeptiert,

- Ist versehentlich die Feststelltaste gedrückt?
- Ist bei separatem Zahlenblock „NUM" nicht aktiv?
- Wurde statt 1 versehentlich „I" eingegeben?
- Wurde statt 0 versehentlich „O" eingegeben?

Hinweis:
Wenn Sie bei der Installation

 „geschützt" aktivieren,

wird die Registerklappe "Funktionsumfang" für den Bediener ausgeblendet und steht später nicht zur Verfügung.

Inbetriebnahme, Verbindung zum Gerät herstellen

Nach dem Sie Meßgerät, Meßfühler und alle weiteren Systemkomponenten miteinander verbunden haben, schließen Sie die Control-Unit über das mitgelieferte RS232 Kabel an den Com Anschluß Ihres Laptop´s / PC´s an. Kontrollieren Sie sicherheitshalber noch einmal die Bus-Stromversorgung, es muß sicher gestellt sein, daß alle Systemkomponenten ausreichend versorgt sind. Schließen Sie entweder eine Powerbox über Bus-Kabel an oder schnappen Sie diese direkt auf das System auf, alternativ können Sie auch ein Bus-Netzteil direkt an eine 4-polige Datenbuchse am Gerät anschließen.

Bei Versorgung über Powerbox:
- Powerbox über Taste einschalten
  Alle am Bus angeschlossenen Systemkomponenten signalisieren über die grüne LED (Dauerlicht oder blinkend) Betriebsbereitschaft.
- Control-Unit einschalten
- Windows auf dem PC/Laptop starten
- Testo Comfort-Software starten.

Wählen Sie zuerst unter dem Menüpunkt **Gerät** den Unterpunkt **neues Gerät**.

Es wird Ihnen daraufhin eine Liste möglicher Geräte angeboten, wählen Sie „testo 350-454“ und folgen Sie den Aufforderungen am Bildschirm bis zum Abschluß der Geräteeinrichtung mit Drücken der Taste **fertigstellen**.

In der Liste links auf dem Bildschirm erscheint dann ein Gerätesymbol mit dem Zusatz testo 350-454.

Öffnen sie den Gerätetreiber mit einem Doppelklick auf das Symbol, entscheiden Sie sich anschließend für eine der im System aufgeführten Komponenten: In der Liste werden Ihnen die verfügbaren Geräte angezeigt.

Nach der Auswahl erhalten Sie Zugriff auf die Gerätesteuerung zu dem jeweils ausgewählten Gerät.
Weitere Ausführungen mit Beispielen finden Sie im Kapitel „Applikationen“.

Inbetriebnahme, Verbindung zum Gerät herstellen:

Verbindung zum USB Datenbus-Controller herstellen: USB Leitung in die Gerätebuchse „Data“ eingestecken.

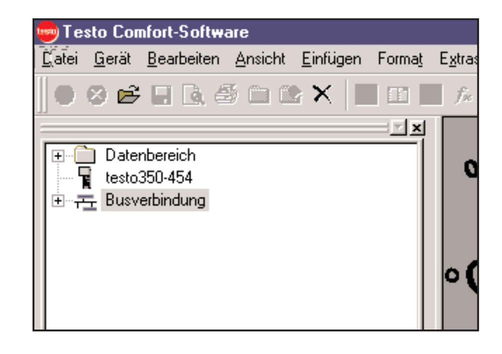
Mit Hilfe der Treiber-CD installieren Sie auf Ihrem PC/Laptop den Bustreiber.

Meßfühler und Meßgerät verbinden.

Testo-Datenbus-Stromversorgung herstellen, entweder durch Anschließen einer Powerbox über Bus-Kabel oder direktes Aufschnappen oder durch Anschließen des Bus-Netzteils direkt an eine 4-polige Databuchse am Gerät.

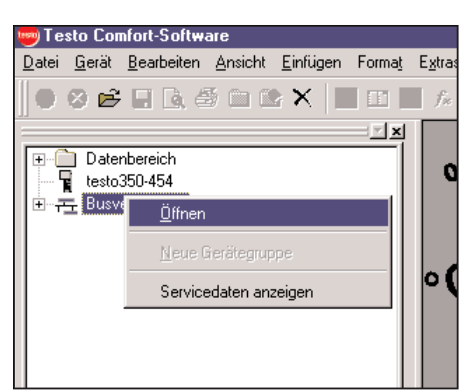
Bei Versorgung über Powerbox:

- Powerbox über Taste einschalten
- Alle am Testo-Datenbus angeschlossenen Systemkomponenten signalisieren über die grüne LED (Dauerlicht oder blinkend) Betriebsbereitschaft.
- Windows auf dem PC starten
- Testo Comfort-Software starten.



Als erstes erscheint links im Archivbereich, neben dem Ordner mit Demo- und Beispieldateien das Bus-Symbol für den installierten USB Datenbus-Controller.

Nach klicken mit der rechten Maustaste auf dieses Bussymbol öffnet sich ein Menüfenster, führen Sie damit den Befehl **Öffnen** aus.



Der Testo-Datenbus wird jetzt nach angeschlossenen Teilnehmern untersucht, diese werden unter dem Symbol „Busverbindung“ aufgelistet.

Das System ist jetzt betriebsbereit, Sie können nach Anklicken einzelner Geräte und Öffnen des Kontextmenüs mit der rechten Maustaste über den Punkt Gerätesteuerung jedes angeschlossene Gerät für sich programmieren, konfigurieren oder auslesen, oder Sie können nach Anklicken des Bus-Symbols eine weitere „virtuelle“ Gerätegruppe anlegen, indem Sie die bei der Online-Messung anzuzeigenden Meßkanäle aus der vorgegebenen Liste auswählen.

1.8.5.1 Mausfunktionen

Zur einfachen Bedienung der Software sind bestimmte Menüfunktionen direkt über die Maus zu erreichen.
Ein einmaliges Betätigen der jeweiligen Maustaste wird als „Klick“, ein zweimaliges Betätigen als „Doppelklick“ bezeichnet.

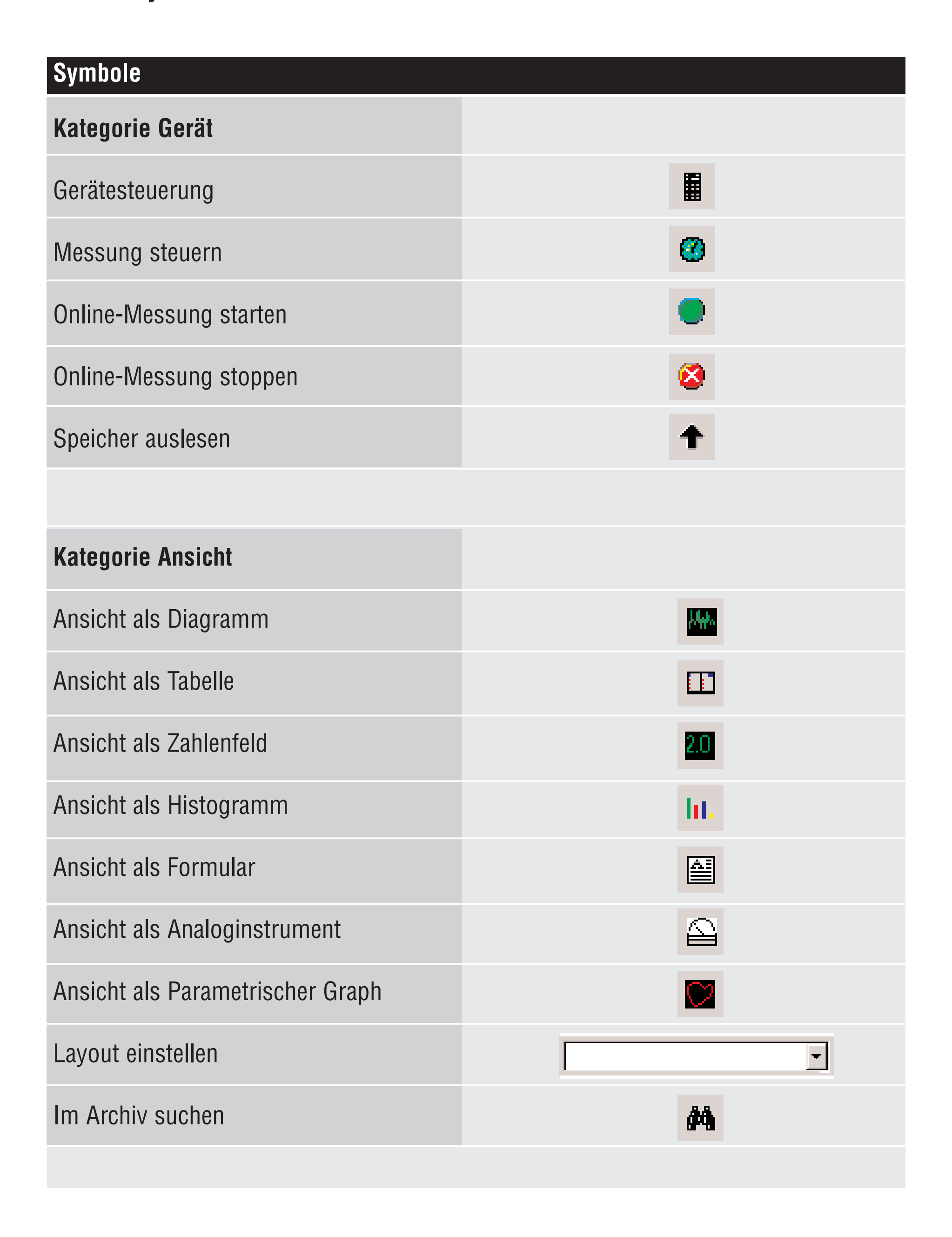
Abhängig vom entsprechenden Programmschritt ergeben sich folgende Möglichkeiten:

Mausfunktionen	
Mausaktion	**Menüfunktion**
Klick links auf Menüpunkt:	Öffnet Untermenü oder führt Funktion aus
Klick links auf Symbolbutton:	führt Funktion aus
Klick links auf Name in Archivbereich:	wählt aus
Doppelklick links:	wählt aus und öffnet/führt aus
Klick rechts:	öffnet (wenn vorhanden) Kontextmenü

1.8.5.2 Symbolleisten und Paletten

Symbole	
Kategorie Datei	
Datei öffnen	
Aktives Dokument speichern	
Seitenansicht	
Ansicht drucken	
Neuen Messort anlegen	
Neuen Ordner anlegen	
Ans Gerät übertragen	
Element löschen	
Letzte Aktion rückgängig machen	
In die Zwischenablage kopieren	
Inhalt der Zwischenablage einfügen	
Neue Formel anlegen	fx
Protokolle verbinden	
Hilfe verwenden	?
Situationsbezogene Hilfe anwenden	?

1.8.5.2 Symbolleisten und Paletten



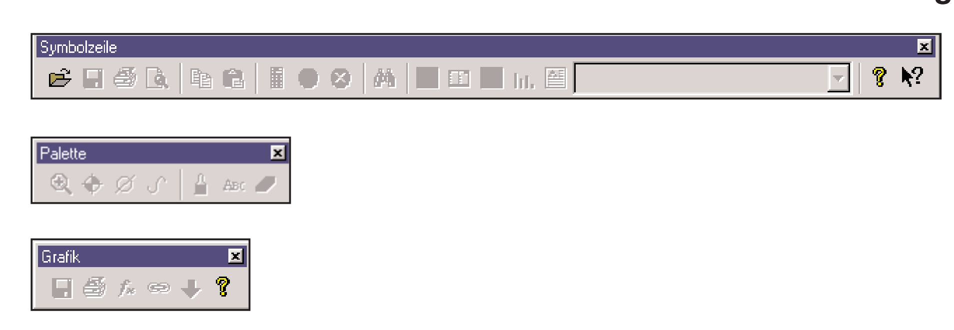
Symbole	
Kategorie Gerät	
Gerätesteuerung	
Messung steuern	
Online-Messung starten	
Online-Messung stoppen	
Speicher auslesen	
Kategorie Ansicht	
Ansicht als Diagramm	
Ansicht als Tabelle	
Ansicht als Zahlenfeld	2.0
Ansicht als Histogramm	
Ansicht als Formular	
Ansicht als Analoginstrument	
Ansicht als Parametrischer Graph	
Layout einstellen	
Im Archiv suchen	

1.8.5.2 Symbolleisten und Paletten

Symbole	
Linke Maustaste wählt aus	
Linke Maustaste zeigt Statusinfo	
Linke Maustaste vergrößert	
Linke Maustaste zeigt Fadenkreuz	
Linke Maustaste markiert Bereich zur Mittelwertsberechnung	
Linke Maustaste zeigt Ausgleichskurve	
Linke Maustaste zeigt Differenz	
Schriftart wählen	
Im Diagramm: Hintergrundfarbe ändern – sonst: Muster bearbeiten	
Text einfügen	
Text aus einer Ansicht entfernen	
Vollbild	

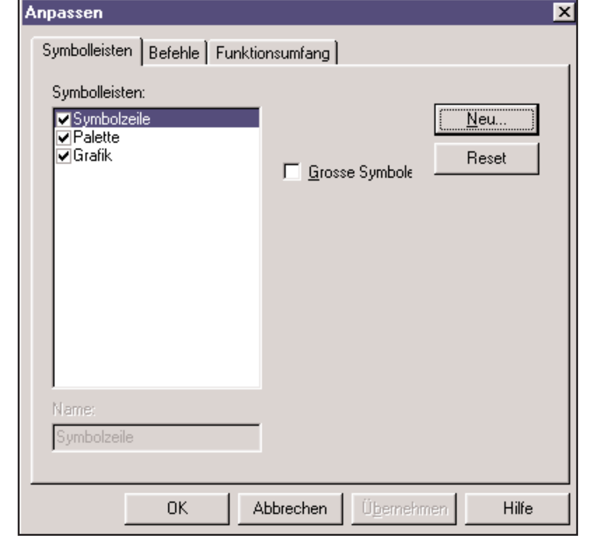
1.8.5.3 Symbolleisten

Mit den in den Symbolleisten zusammengefassten Icons (Symbolen) können Sie oft benötigte Befehle direkt ausführen.



Sie können die gewünschte Symbolleiste auch an eine andere Position verschieben, indem Sie sie mit der Maus an die gewünschte Stelle verschieben. Je nach Position erscheint sie horizontal, vertikal oder als separates Fenster (Palette).

Im Menü **Extras/Anpassen** können Sie den Leistungsumfang von Symbolleisten selbst bestimmen.



Auf den vorhandenen Registerkarten können Sie neue Symbolleisten zusammenstellen und definieren

- ob die Symbolleiste angezeigt wird oder nicht
- ob große oder kleine Symbole verwendet werden
- welche Symbole in der Symbolleiste erscheinen
- welche Sonderfunktionen in den Menüs sind

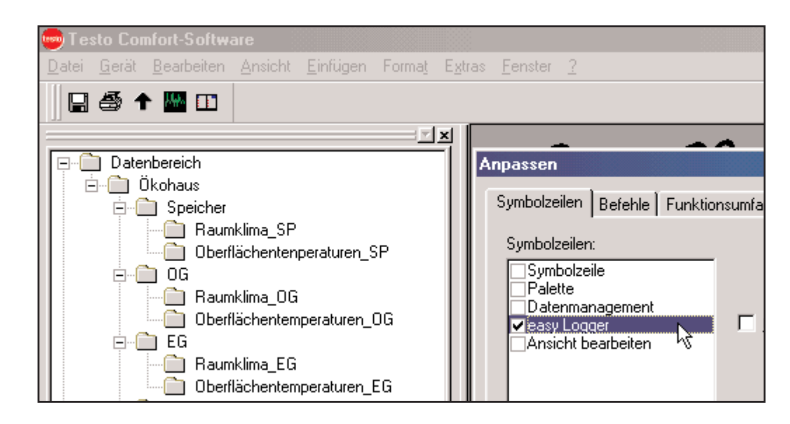
Zum Verändern der Symbolleisten öffnen Sie die Registerkarte „Befehle“ und schieben das entsprechende Symbol an den gewünschten Ort in der Symbolleiste. Klicken Sie unten auf das Symbol, um nähere Informationen zu erhalten. Zum Entfernen einzelner Symbole ziehen Sie diese einfach aus der Symbolleiste heraus.

Zwischen den Symbolen können Trennungsstriche eingefügt werden. Ziehen Sie zum Aus- und Einschalten des Trennungsstrichs ein Symbol an den Rand der Symbolleiste.

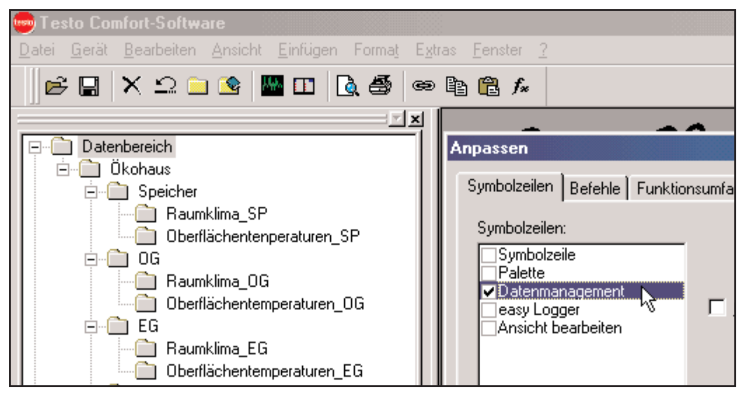
1.8.5.4 Symbolleisten, unsere Empfehlung

Stellen Sie Ihre Werkzeugleiste selbst zusammen, hier einige Vorschläge:

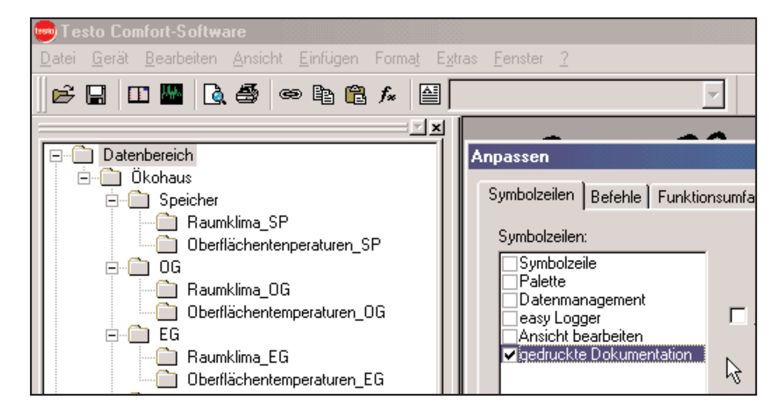
Einfacher Loggerbetrieb
Die hier vorgeschlagenen Funktionen werden zum Programmieren und Auslesen von Loggern regelmäßig benötigt und sollten daher für direkten Zugriff in die Werkzeugleiste.



Schwerpunkt Datenmanagement
Hierbei ist eine regelmäßige Überarbeitung und Aktualisierung des Archivbaumes notwendig. Die hier angegebenen Werkzeuge sind besonders dafür geeignet.



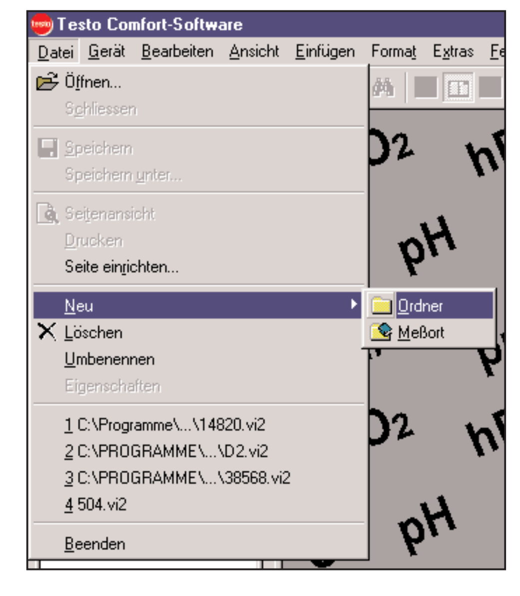
Schwerpunkt auf gedruckte Dokumentation
Gerät auslesen und als Tabelle oder Diagramm ausdrucken – wenn nicht mehr gebraucht wird, sollte man den Bedienumfang auch entsprechend reduzieren.



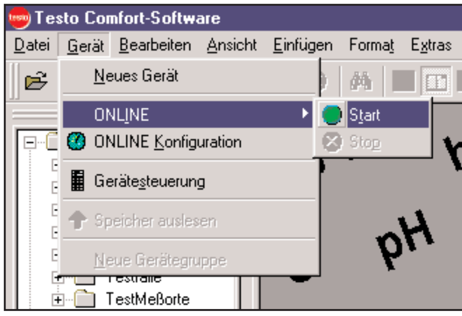
1.8.5.5 Menüaufbau Hauptmenü

Das Hauptmenü enthält von links nach rechts folgende Einträge:

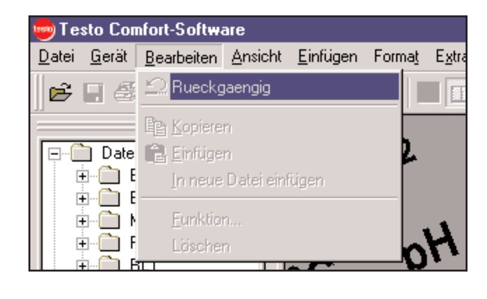
Datei
Alle Funktionen, die man zum Öffnen, Schließen, Speichern, Löschen und Drucken benötigt. Es können neue Ordner und Meßorte erstellt werden. Dateien und Ordner können umbenannt und deren Eigenschaften angezeigt werden.
Die zuletzt benutzten Dateien stehen als Liste zum Öffnen zur Verfügung.
In diesem Menü kann das Programm auch beendet werden.



Gerät
Aus diesem Menü wird die Anbindung zu den Meßgeräten gesteuert. Neue Meßgeräte können angeschlossen und konfiguriert werden.

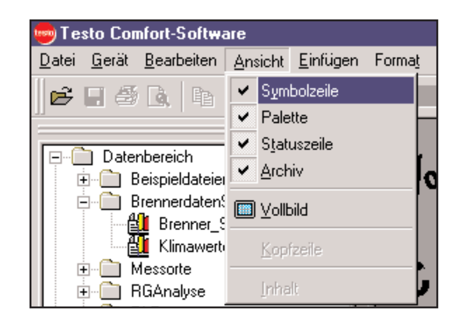


Bearbeiten
Über diese Befehle (auch selbst definierte mathematische Funktionen) können Meßdatensätze kopiert, eingefügt, angefügt oder gelöscht werden.
Befehle können rückgängig gemacht werden.



1.8.5.5 Menüaufbau Hauptmenü

Ansicht
Hier liegen Funktionen, die die graphische Darstellung bzw. den Bildschirmaufbau betreffen. Symbolleisten, Statuszeilen, der Archivbereich oder Paletten können ein/ausgeblendet werden. Es kann ausgewählt werden, welche Kanäle des angeschlossenen Gerätes dargestellt werden und es kann ein Protokollkopf definiert werden.



Einfügen
Diagrammen kann Text beigefügt werden.
Die erfaßten Meßdaten können mit einer mathematischen Funktion weiterverrechnet werden.



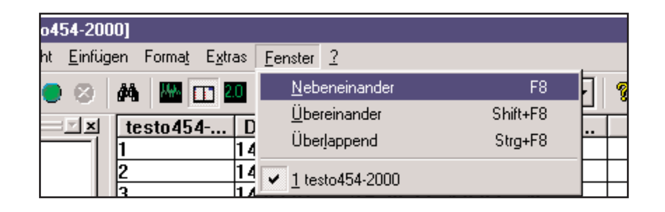
Format
Hier können Einstellungen zum verwendeten Zeichensatz vorgenommen werden. Dieser Zeichensatz wird dann für Protokolle und zum Beschriften von Diagrammen verwendet.
Mit bestimmten Mustern kann das Aussehen von Diagrammen und Tabellen optisch aufgewertet werden.



Extras
Einstellungen:
Hier haben Sie die Möglichkeit, die Zuordnung von Einheiten und Größenachsen vorzunehmen.
Anpassen:
Weiterhin ist es möglich, den Leistungsumfang der Werkzeugleiste zu definieren.



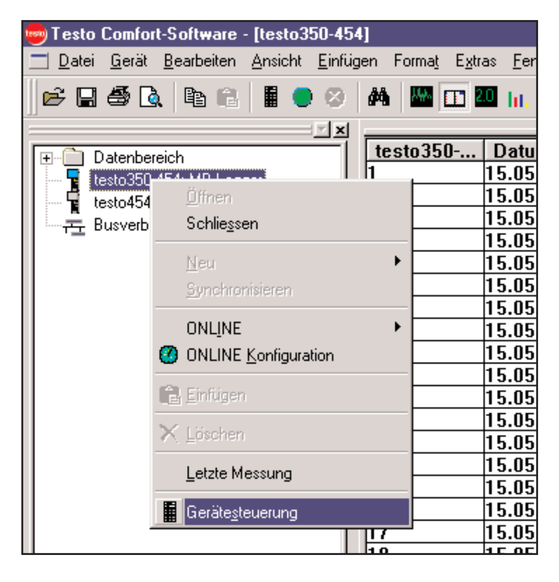
Fenster
Sind mehrere Dateien gleichzeitig im Arbeitsspeicher, haben Sie hier mehrere Optionen für die Darstellung zur Auswahl.



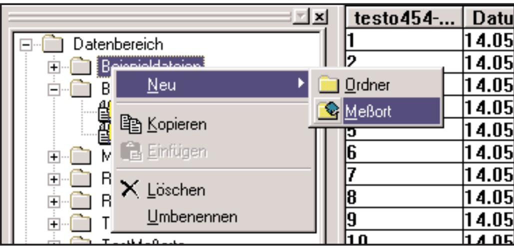
1.8.5.6 Menüaufbau Kontext-Menüs

Hierbei handelt es sich um eine, für einen bestimmten Bereich speziell ausgewählte, Palette von Befehlen. Anwählbar über die rechte Maustaste eröffnen solche Menüs dem Anwender Möglichkeiten im Kontext der Mauszeigerposition.

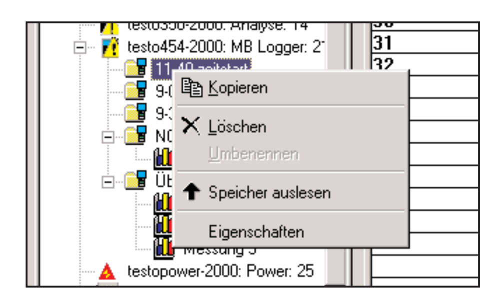
Kontext Gerät
So kann man im Gerät schnell neue Meßorte anlegen, das aktuelle Gerät ab- und wieder anmelden, oder über "Gerätesteuerung" alle Einstellungen am Gerät auch über den PC vornehmen.



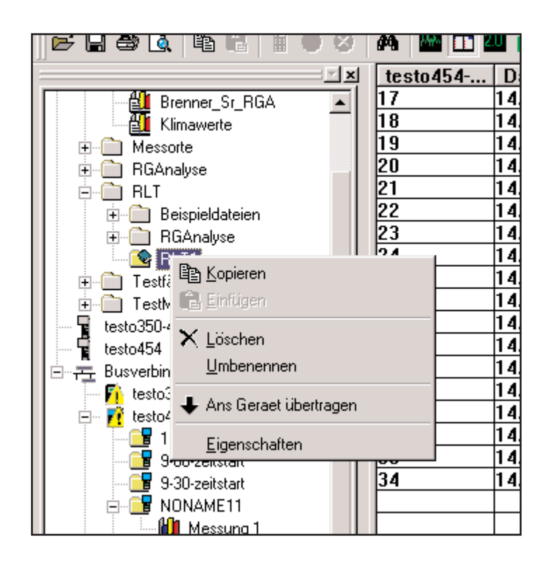
Kontext Ordner im Archiv
Rechte Maustaste auf Ordner im Datenbereich klicken.
Das ermöglicht das Editieren der Baumstruktur:
Ordner/Meßorte anlegen, löschen, umbenennen, usw.



Kontext Ordner im Gerät
hier können die bereits im Gerät
abgelegten Meßorte nachbearbeitet werden.

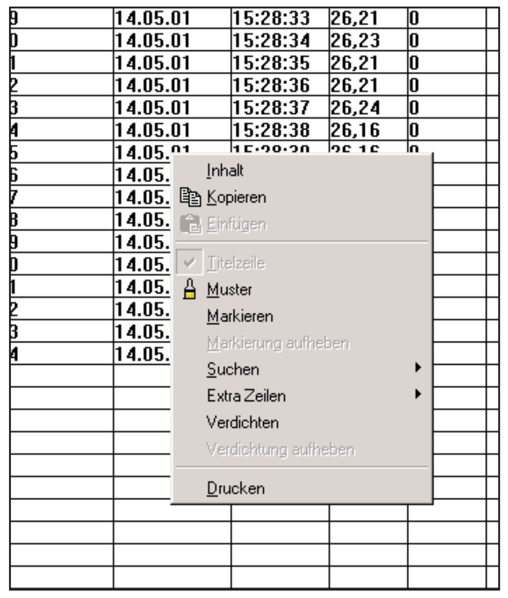


1.8.5.6 Menüaufbau Kontext-Menüs



Kontext Meßort
- Inhalt bearbeiten.
- Meßortname ändern/löschen.
- Meßortbegleitende Infos editieren.

Speziell zum Meßort kann man über “Eigenschaften” zusätzliche Parameter oder nützliche Infos eingeben
(wenn vom Gerät unterstützt). Nach der Übertragung an das Gerät stehen diese auch vor Ort zur Verfügung.

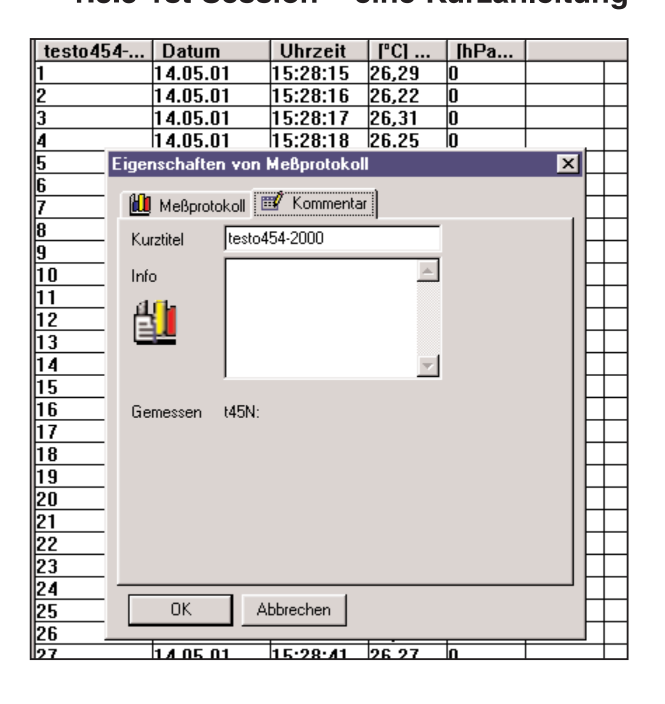


Kontext Arbeitsbereich
Im Kontext zum Arbeitsbereich, z.B. hier: Tabellendarstellung, kann man die dargestellte oder zu druckende Datenmenge definieren, über Inhalt können Kanäle aus- und eingeblendet werden, speziell über “Kopfzeile” können ergänzende Infos für den Ausdruck formuliert werden.

1.8.5.6 Menüaufbau Kontext-Menüs

Kontext Tabellenüberschrift

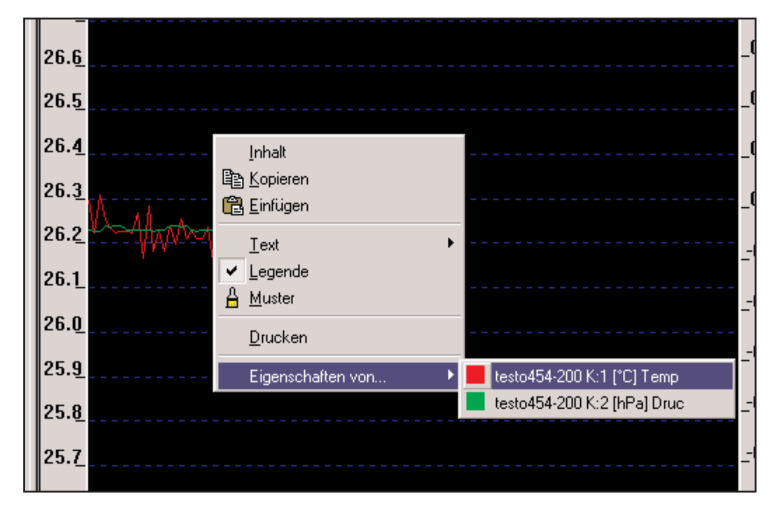
Der Kontext zur Kopfzeile in der Tabellendarstellung öffnet den Zugang zu Kurztitel und Infofeld, die unter Meßort editiert werden können. “Meßprotokoll” enthält weitere Angaben zum Protokoll selbst.



Kontextmenü in Diagrammen und anderen Darstellungselementen:

“Eigenschaften von” führt zum Einstellungsmenü rund um Darstellungsumfang und Bearbeiten von Kurven.

Hinweis: Dieses Menü ist auch direkt erreichbar über Doppelklick auf die gewünschte Kurve.



Kurzmenü im Zahlenfeld
Auswahl der Darstellungsart, des Musters und des Inhaltes.

1.8.5.7 Online-Hilfe

Für viele Funktionen steht die Online-Hilfe zur Verfügung. Sie aktivieren diese durch Drücken der F1 (Funktionstaste auf der Tastatur) oder durch Anklicken des „?“ in der Menüleiste.

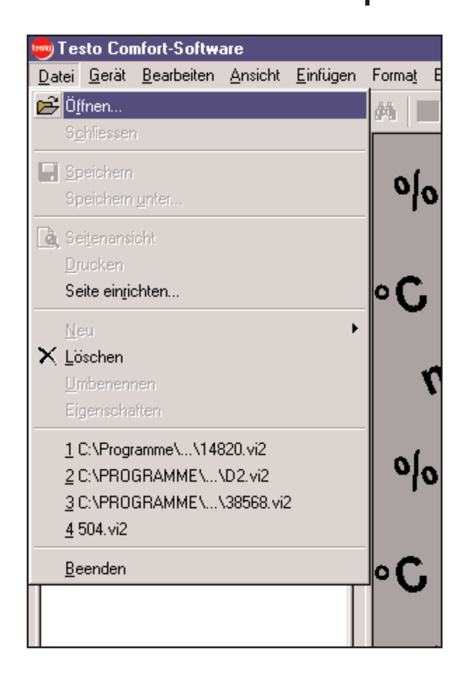
Mit Umschalt+F1 erreichen Sie die Direkt-Hilfe. Der Cursor-Pfeil wandelt sich in ein Fragezeichen mit Pfeil um. Damit klicken Sie auf den gewünschten Bereich. Zu diesem Thema wird dann die Online-Hilfe geöffnet.

1.8.6.1 Demo-Datei ohne Gerät

Um Meßdatensätze graphisch darzustellen, müssen diese als erstes geöffnet werden.

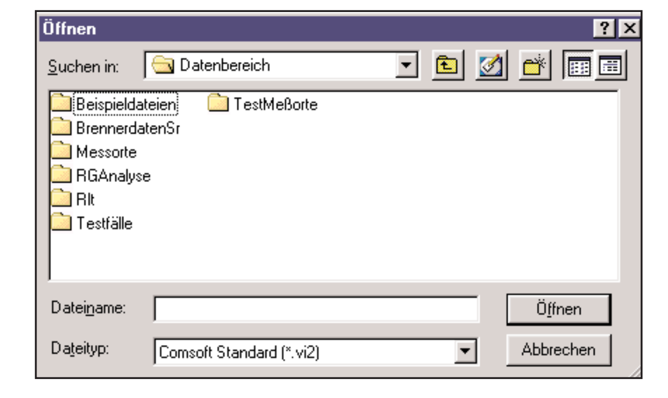
Ursprung für solche Datensätze ist der Speicher von Testo Geräten oder ein Verzeichnis auf einem PC-Datenträger für bereits archivierte Daten (hier: Demo-Files).

Nach Anwahl des Menüpunktes “Datei”, wird der Menüeintrag “Öffnen” ausgewählt.



Daraufhin erscheint die Dialogmaske **Datei öffnen**.

Im oberen Teil der Dialogmaske kann ein Laufwerk oder ein Ordner ausgewählt werden. Im mittleren Bereich erscheint eine Liste mit Dateinamen. Welche Art der Dateien angezeigt wird, kann mit „Dateityp“ festgelegt werden.



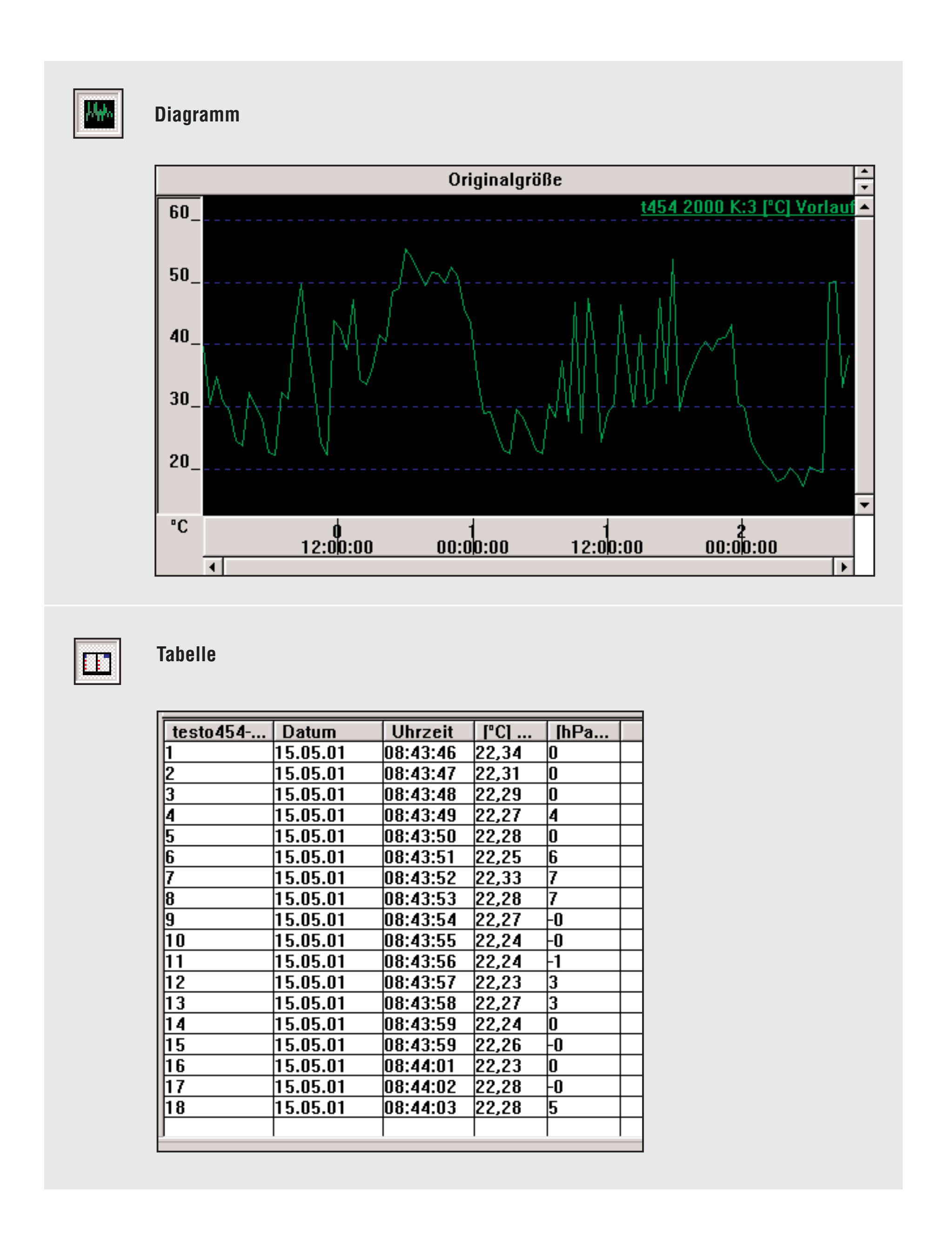
Verfügbar sind:

*.vi2	Standard Dateien, erstellt unter Comsoft 3
*.prn	Dateien der Softwareversionen 2.51 und älter, gespeichert als ASCII-Textdatei
*.WKS	Dateien der Softwareversionen 2.51 und älter, gespeichert als WKS
.	Alle Dateien.
*.viw	Ansichtsdateien von früheren Softwareversionen werden nicht mehr unterstützt.

Ein Dateiname wird herausgepickt und durch „Doppelklick“ oder Drücken der Taste **Öffnen** geöffnet.

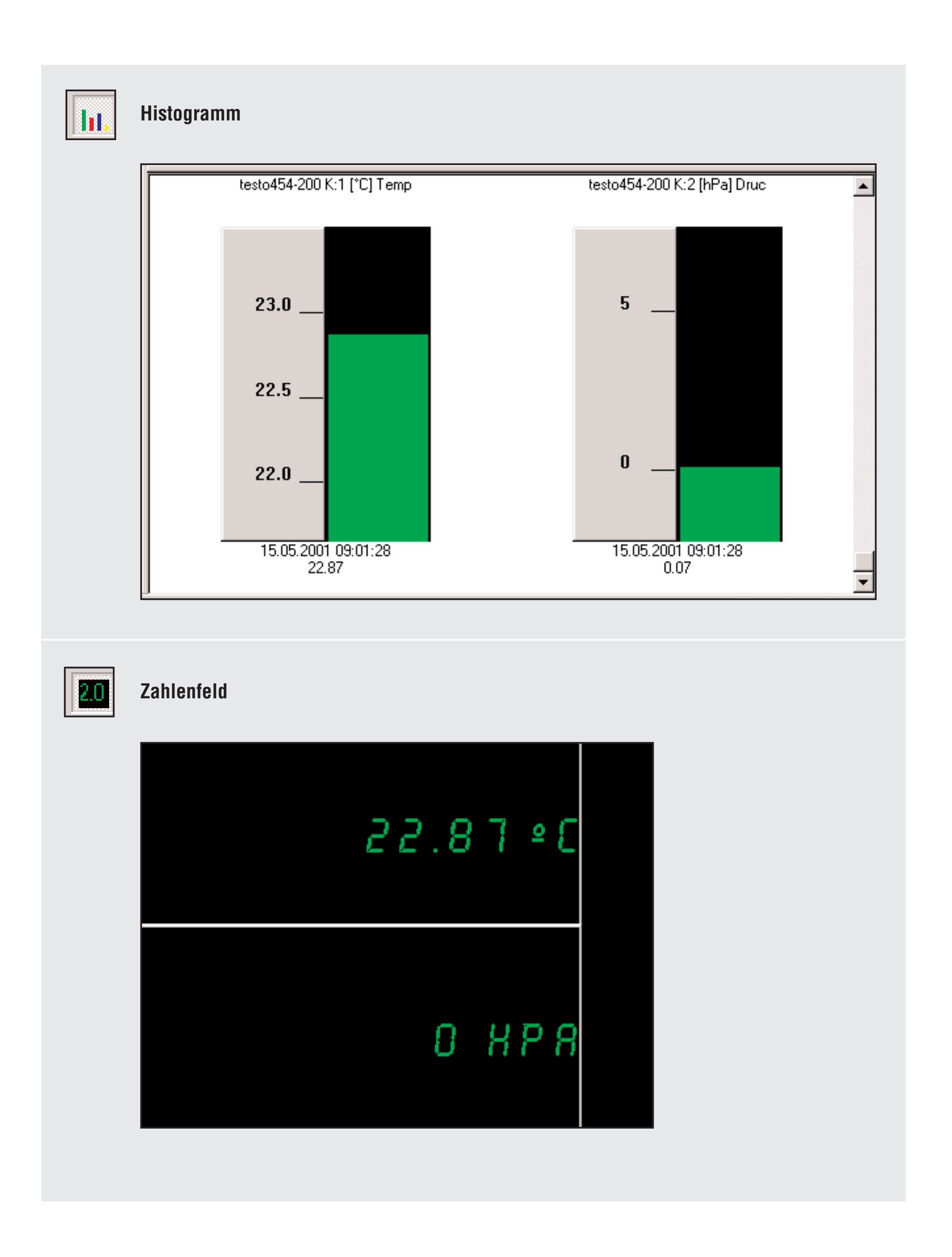
1.8.6.1 Demo-Datei ohne Gerät

Durch Klicken auf eines der Symbole „Tabelle“, „Zahlenfeld“, „Analoginstrument“, „Diagramm“, „Histogramm“ oder „Parametrischer Graph“ kann gewählt werden, in welcher Form das Meßprotokoll dargestellt wird.



testo454-...	Datum	Uhrzeit	[°C] ...	[hPa...
1	15.05.01	08:43:46	22,34	0
2	15.05.01	08:43:47	22,31	0
3	15.05.01	08:43:48	22,29	0
4	15.05.01	08:43:49	22,27	4
5	15.05.01	08:43:50	22,28	0
6	15.05.01	08:43:51	22,25	6
7	15.05.01	08:43:52	22,33	7
8	15.05.01	08:43:53	22,28	7
9	15.05.01	08:43:54	22,27	-0
10	15.05.01	08:43:55	22,24	-0
11	15.05.01	08:43:56	22,24	-1
12	15.05.01	08:43:57	22,23	3
13	15.05.01	08:43:58	22,27	3
14	15.05.01	08:43:59	22,24	0
15	15.05.01	08:43:59	22,26	-0
16	15.05.01	08:44:01	22,23	0
17	15.05.01	08:44:02	22,28	-0
18	15.05.01	08:44:03	22,28	5

1.8.6.1 Demo-Datei ohne Gerät

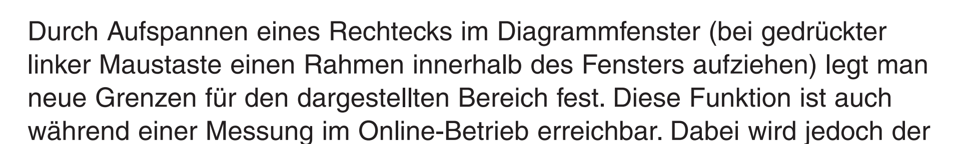


1.8.6.1 Demo-Datei ohne Gerät

Laden Sie die Datei “D1” aus dem Ordner “Beispiel Dateien” und spielen Sie mit der Werkzeugpalette in der Darstellung Diagramm:



Funktion Lupe
Ausschnittsvergrößerung



Durch Aufspannen eines Rechtecks im Diagrammfenster (bei gedrückter linker Maustaste einen Rahmen innerhalb des Fensters aufziehen) legt man neue Grenzen für den dargestellten Bereich fest. Diese Funktion ist auch während einer Messung im Online-Betrieb erreichbar. Dabei wird jedoch der angezeigte Ausschnitt stets den aktuellen Wert anzeigen.

Bei Klicken der Schaltfläche „Originalgröße“ wird das Diagramm wieder in seiner gesamten Größe dargestellt. Alle Ausschnittsvergrößerungen werden so rückgängig gemacht.

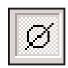


Funktion „Fadenkreuz“

Picken Sie eine Meßkurve, um ein Fadenkreuz darzustellen, das dem Werteverlauf folgt. Gleichzeitig werden Meßwertnummer, Datum, Zeit und Meßwert in einem Fenster dargestellt.



Funktion „Bereich markieren“



Selektive Statistik.
In Diagrammen können Sie den Auschnitt festlegen, der durchgerechnet oder abgespeichert werden soll:

Legen Sie durch Klick links auf eine Kurve den Berechnungsbereich fest, mit der linken Maustaste können Sie dann die Bereichsgrenzen verschieben, mit der rechten Maustaste das komplette Fenster.

1.8.6.1 Demo-Datei ohne Gerät



Funktion „Ausgleichskurve“
Ausgleichskurven sind eine Hilfe, um große unübersichtliche Datenmengen besser beurteilen zu können, dabei werden “Ausreißer“ unterdrückt, der tatsächliche Kurvenverlauf durch eine theoretische, mathematische Funktion nachgebildet.

Picken Sie eine Meßkurve, um eine Ausgleichskurve darzustellen oder abzuschalten. Der Grad der Kurve wird im Kontextmenü zur Kurve zwischen 0 ... 7 festgelegt (rechte Maustaste). Grad 0 entspricht einer reinen Mittelwertbildung, Grad 1 beschreibt den linearen Trend, ein größerer Grad hilft bei Kurven mit mehreren Minimal und Maximalwerten.

Im Gegensatz dazu: Wählt man „Meßpunkte markieren“, werden die Meßpunkte entlang eines Verlaufs markiert. Nur an diesen Punkten entspricht der dargestellte Wert genau dem gemessenen Wert. Der Verlauf zwischen den Punkten entsteht durch Interpolation. Läuft eine Messung, werden die Meßpunkte linear interpoliert - mit geraden Linien verbunden. Bei angehaltener Messung kann der Verlauf geglättet werden.

Glätten heißt hier: die Meßpunkte durch eine interpolierende Kurve verbinden. Diese Kurve geht durch alle Meßpunkte. Sie ist daher keine Ausgleichskurve. Nur der Raum zwischen zwei Punkten wird durch eine Kurve, eine Art Spline, gefüllt.

Hinweise:

- Der Ausschnitt ist ein Zeitbereich.
Wenn Sie für ein Meßprotokoll einen Ausschnitt festgelegt haben, erfolgen alle Berechnungen in diesen Grenzen. Entfernen Sie die Ausschnittsmarkierung, wenn Sie die ganze Datenreihe durchrechnen wollen.
- Bereichsmarkierung und Mittelwertberechnung.
Picken Sie eine Meßkurve, um den Zeitbereich festzulegen, auf den die folgenden Berechnungen und optional die Datenspeicherung beschränkt sind. In der Statuszeile werden Bereichsgrenzen, Minimum und Maximum des begrenzten Werteverlaufs und der arithmetische Mittelwert angezeigt.

1.8.6.1 Demo-Datei ohne Gerät

Sollten Sie beim „Anklicken“ eines Kurvenverlaufs Probleme haben, so haben Sie die Kurve dort, wo der Verlauf besonders steil ist, angeklickt. Das Fangverfahren arbeitet besser, wenn Sie einen Bereich mit geringerer Steilheit wählen – arbeiten Sie bei mehreren, im selben Bereich überlappenden Verläufen, mit einer Ausschnittsvergrößerung.

Funktion „Muster bearbeiten“



Dient in Diagrammen und parametrischen Graphen
zum Einstellen von Hintergrund- und Gitternetzlinienfarbe, sowie zum Ändern der Linienart des Gitternetzes.



Text

einem Diagramm hinzufügen oder davon entfernen.

Text verschieben:

Benutzen Sie dazu die linke Maustaste (Klickziehen)

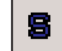
Schriftart und -farbe ändern:

Klick mit der rechten Maustaste auf den Text.



Benutzen Sie die Mausfunktion „Radierer“ aus der Palette, um den aktiven Diagrammtext zu entfernen. Der aktive Text zeigt eine Umrandung.

Funktion „Statusinfo anzeigen“



Bringt zu ungültigen Meßwerten eine ausführliche Fehlerbeschreibung.

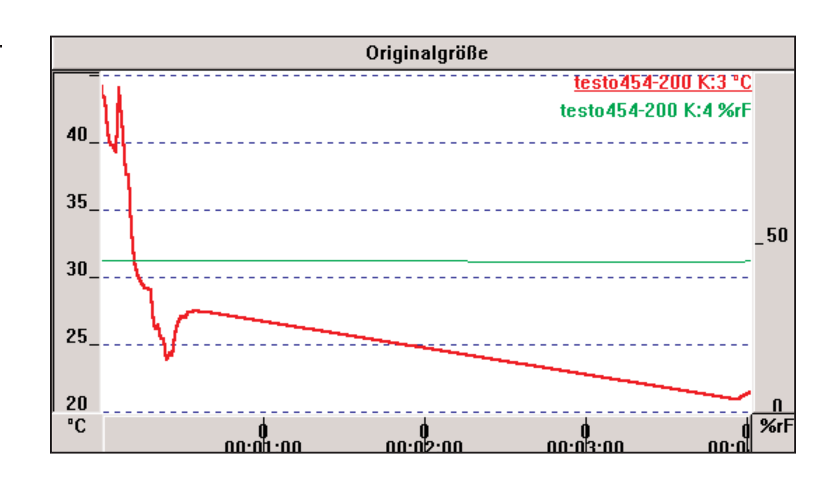
1.8.6.1 Demo-Datei ohne Gerät

Beginnen Sie mit einem Doppelklick auf die jeweilige Kurve, und passen Sie zuerst die Linienstärke und das Muster an, glätten Sie die Kurve und markieren Sie ggf. die Meßpunkte.

Definieren Sie unter “Datenreihe” die notwendigen Grenzwerte sowie deren Darstellung unter “Grenzwertanzeige”.

Mit Doppelklick in den Diagrammbereich können Sie Kurven ausblenden bzw. wieder aktivieren.

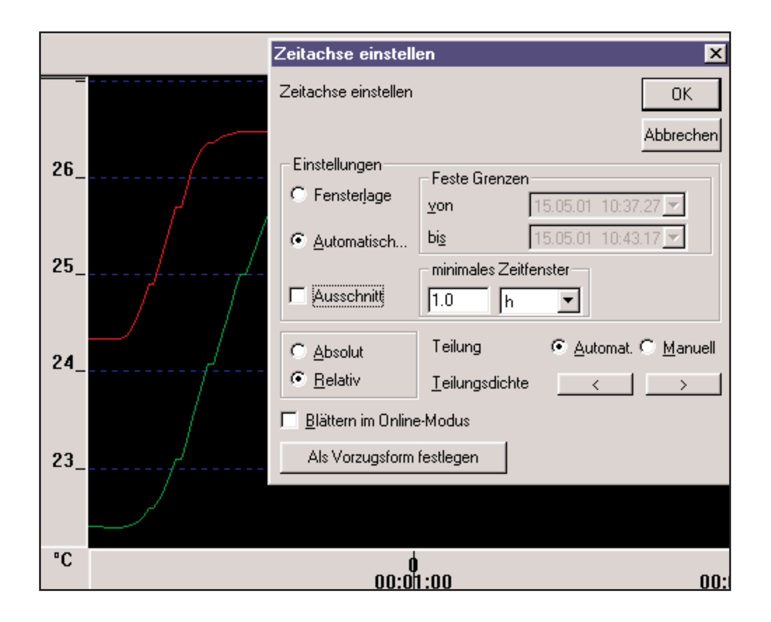
Mit der rechten Maustaste im Diagrammbereich finden Sie unter Muster die Änderungsmöglichkeit von Hintergrund- und Gitternetzlinien.



Bearbeiten Sie die Zeitachse:

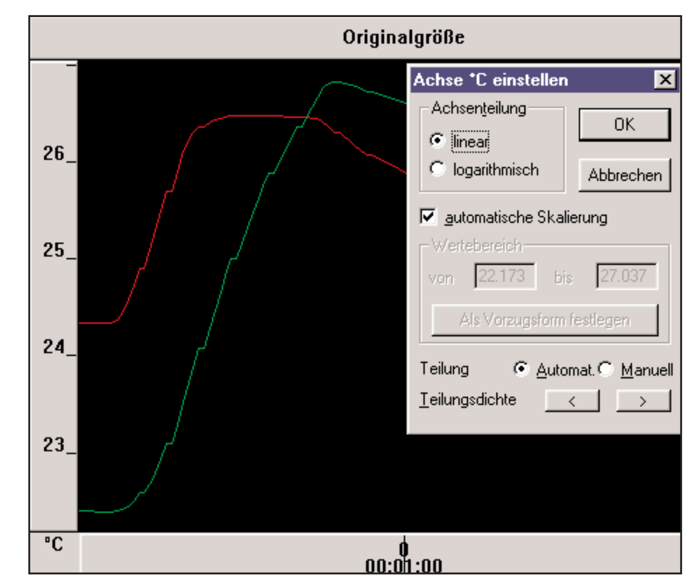
Nach Doppelklick auf die Zeitachse können Sie Auflösung, Start und Ende des Darstellungsfensters einstellen.

- “Relativ” setzt die Startzeit zu 00:00, die Zeit läuft dann relativ zu dieser Startmarke.
- “Ausschnitt” setzt einen fest definierten Rahmen, der über die Zeitachse verschoben werden kann.
- “Fensterlage” setzt einen fixen Ausschnitt.



Optimieren Sie den Wertebereich / Y-Achse:

Für eine bessere Übersicht lohnt es sich, den Wertebereich für die jeweilige Kurve selbst zu skalieren, Sie kommen in das Menü durch Klick rechts auf die Y-Achse. Die Teilungsdichte können Sie über die Pfeiltasten einstellen oder über “manuell” direkt eingeben.



1.8.6.1 Demo-Datei ohne Gerät

Testo Software: Comfort-Software V2.4	Kennung: Kennung	Seite 1/1
Bedingungen: <Ihre Bedingungen hier>		

Kommentar: <Ihr Kommentar hier>	Datum: Datum		Min:	Max:	Mit:
	Startzeit:27.07.2000	1 %rF	52.40	99.90	92.83
	Endezeit:27.07.2000	2 °C	28.10	32.50	30.46
	Kanäle:2 (2)				
	Meßpunkte:32				

testo400-65(	Datum	Uhrzeit	%rF	°C
1	27.07.00	17:05:24	52.40	28.10
2	27.07.00	17:05:26	61.20	28.20
3	27.07.00	17:05:27	72.80	28.30
4	27.07.00	17:05:29	79.20	28.50
5	27.07.00	17:05:31	82.90	28.70
6	27.07.00	17:05:32	86.10	28.80
7	27.07.00	17:05:34	88.60	29.00
8	27.07.00	17:05:36	90.40	29.10
9	27.07.00	17:05:37	91.50	29.30
10	27.07.00	17:05:39	92.70	29.50
11	27.07.00	17:05:40	93.90	29.60
12	27.07.00	17:05:42	95.50	29.80
13	27.07.00	17:05:44	96.80	30.00
14	27.07.00	17:05:45	97.70	30.20
15	27.07.00	17:05:47	98.40	30.30
16	27.07.00	17:05:49	99.00	30.50
17	27.07.00	17:05:50	99.30	30.70
18	27.07.00	17:05:52	99.60	30.80
19	27.07.00	17:05:54	99.80	31.00
20	27.07.00	17:05:55	99.90	31.20
21	27.07.00	17:05:57	99.90	31.30
22	27.07.00	17:05:59	99.90	31.40

testo400-65(	Datum	Uhrzeit	%rF	°C
23	27.07.00	17:06:00	99.90	31.60
24	27.07.00	17:06:02	99.80	31.70
25	27.07.00	17:06:04	99.70	31.80
26	27.07.00	17:06:05	99.50	31.90
27	27.07.00	17:06:07	99.30	32.00
28	27.07.00	17:06:09	99.30	32.10
29	27.07.00	17:06:10	99.10	32.20
30	27.07.00	17:06:12	98.90	32.30
31	27.07.00	17:06:14	98.80	32.40
32	27.07.00	17:06:15	98.60	32.50

Ausdruck Tabelle

Messdaten drucken
Meßdaten können in Diagramm- oder Tabellenform auf den Drucker ausgegeben werden. Gedruckt wird ein Formblatt bestehend aus:

Protokollkopf mit
- Titel (voreingestellt mit dem Datei- oder Gerätenamen),
- Datum,
- Start- und Endzeit einer Messung (nur Tabellen),
- Kanal- und Meßwertanzahl (nur Tabellen),
- laufender Seitennummer,
- der Eingabemöglichkeit von „Bedingungen“,
- weiteren zusätzlichen Kommentarzeilen.

Über die Werkzeugleiste können spezielle Protokollköpfe aus einer Liste ausgewählt werden.

Beim Ausdrucken enthält der Protokollkopf Informationen über das gesamte Meßprotokoll.

Beim Tabellendruck verwenden Sie am besten Hochformat, zum Diagrammausdruck empfiehlt sich Querformat. Das Format stellen Sie mit dem Menü “Seite einrichten” ein.

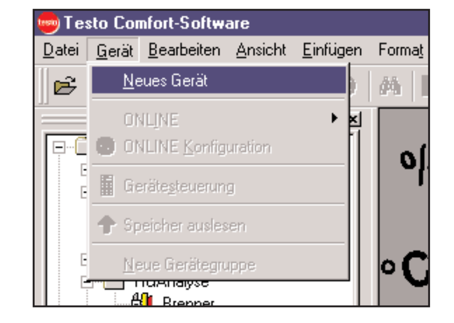
1.8.7.1 Control-Unit und Feuchtefühler, Meßreihe aufnehmen

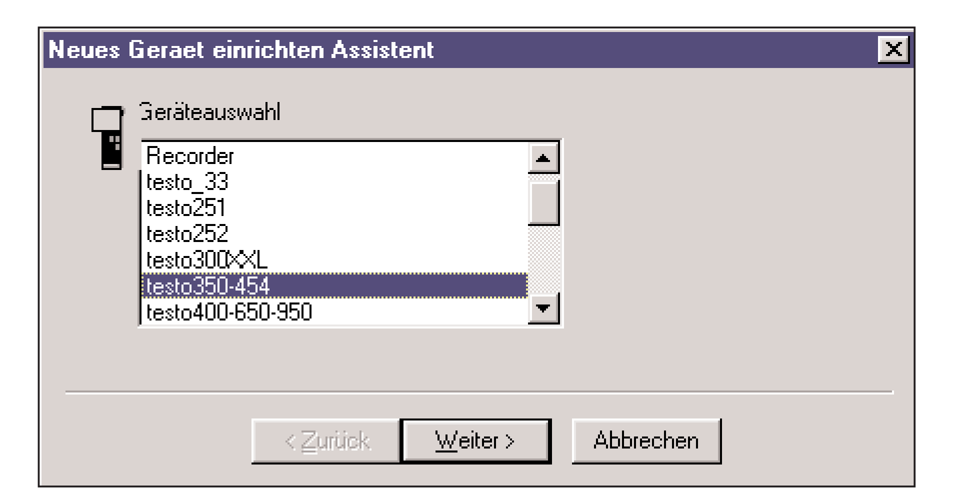
Aufzeichnen von Luftfeuchte und -temperaturwerten mit einer Control-Unit und angeschlossenem Feuchtefühler.

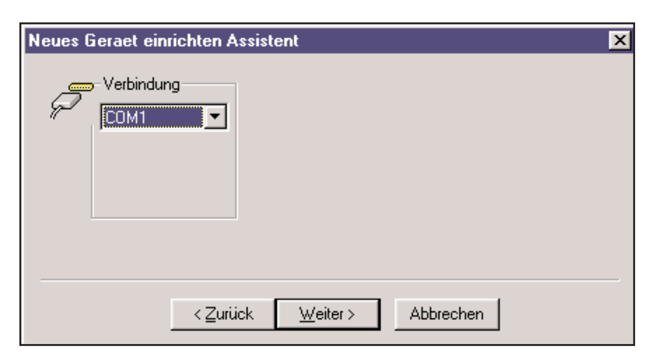
Details bzgl. Einsatzgrenzen, Inbetriebnahme, Fehlermeldung, etc. entnehmen Sie bitte der ausführlichen Geräte-Bedienungsanleitung.

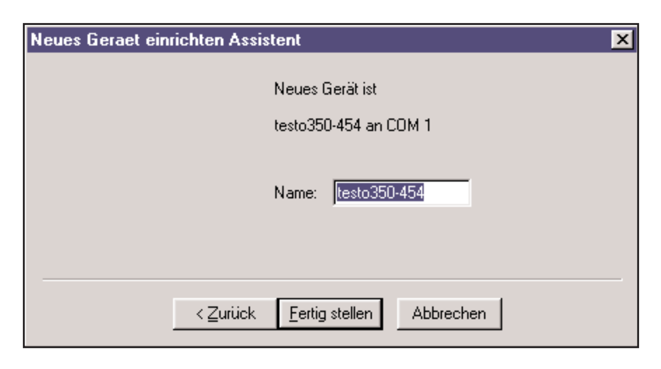
Inbetriebnahme/Hardware anschließen

- Feuchtefühler an Gerät anschließen
- Gerät über Kabel an RS 232 mit PC verbinden
- Gerät einschalten
- Software aufrufen
- Unter „Gerät“ – „Neues Gerät“ – „testo350/454” auswählen.
- Dem Assistenten folgen bis das Geräte-Symbol im Archivbereich erscheint.





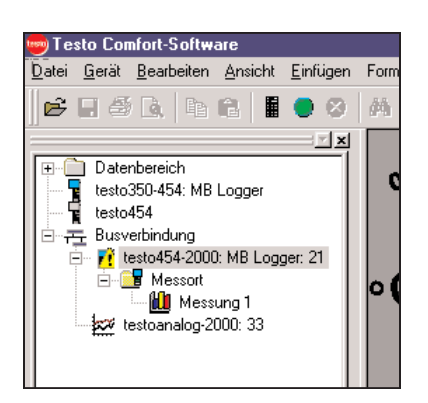




1.8.7.1 Control-Unit und Feuchtefühler, Meßreihe aufnehmen

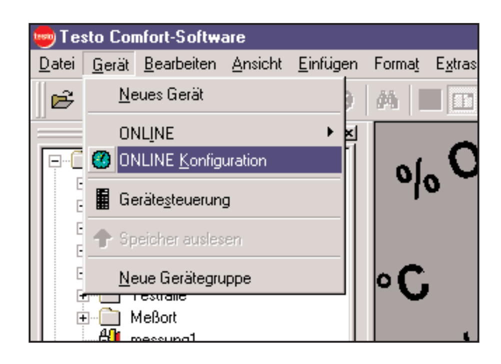
Gerät auswählen/Gerätesteuerung

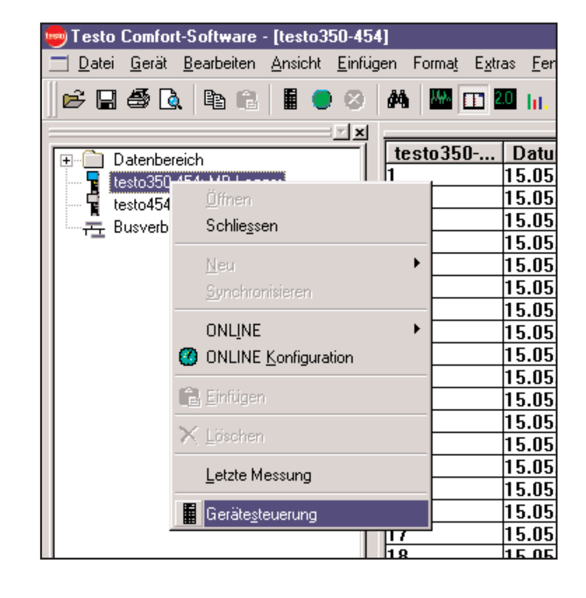
Anklicken, Kontextmenü über rechte Maustaste aktivieren, „Gerätesteuerung“ auswählen, dann unter Konfiguration Gerät „Speicher löschen“



Gerät programmieren

- im Register „Meßprogramm“
- Manuell
- Anzahl Werte 200
- Meßrate 2 sec
- „Übernehmen“, „Start“ und Fühlerspitze mit Hand umschließen
  (liefert schöne Kurve)
- „OK“, Gerät über Kontextmenü schließen.





1.8.7.2 Control-Unit und Feuchtefühler, Meßreihe auswerten

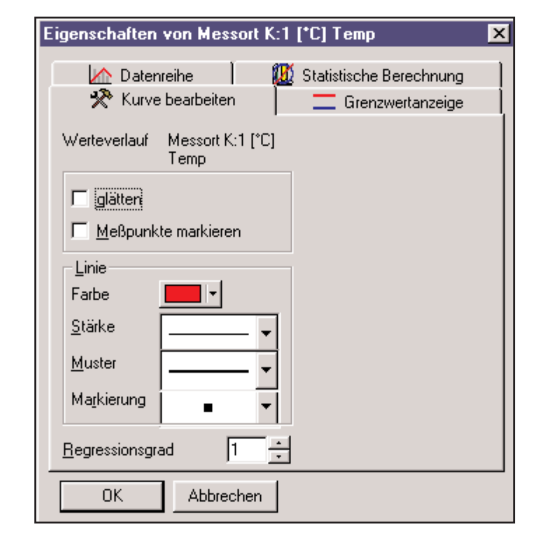
Gerät auslesen

Protokoll

Messort

- Gerät über Kontextmenü öffnen
- Mit der Maus das Protokoll in den Arbeitsbereich ziehen zeigt direkt die Tabellenansicht
- Mit der Maus den Messort in den Arbeitsbereich ziehen aktiviert den Ausleseassistenten mit automatischer Zielsuche im Archivbereich.
- Rechte Maustaste auf Schaltfläche links oben in Tabelle liefert Zusatzinfos zu Protokoll bzw. Meßstelle; Kommentare sind editierbar.

Kontextmenü in der Tabelle



- Inhalt: deaktiviert Spalten (Spalten ein-/ ausblenden)
- Über Menü „Einfügen, Funktion" kann z.B. eine neue Spalte Taupunkt generiert werden.

Ansicht als Diagramm
Kurve anklicken

- glätten und Meßpunkte markieren
- Strichstärke und Muster definieren

Datenreihe

- obere und untere Grenzwerte farblich abheben

Achse anklicken

- Teilung einstellen
- Bereiche wählen

Kontextmenü in Diagrammen

- Text einfügen
- Kopfzeile für Ausdruck beschriften

1.8.7.3 Control-Unit und Feuchtefühler, gespeicherte Daten exportieren

Messwerte bearbeiten

Referenzdaten verwalten
In Diagrammen kann man die augenblicklich erfassten Daten mit dem Verlauf einer vorher gemachten Messung (Referenzdaten) hinterlegen. Das Referenzprotokoll muß dazu von Datei gelesen und einem Diagramm zugeordnet* werden. Je nach Länge des Referenzprotokolls (hier gelten relative Zeitmaßstäbe...) sind diese Referenzdaten zusätzlich zu den Daten einer laufenden Messung, sofern diese ebenfalls im Diagramm dargestellt werden, sichtbar.

*) hiermit wird festgelegt, welche Ansicht welchen Werteverlauf darstellt. Werte können einem Diagramm, einer Tabelle oder Skala hinzugefügt oder ausgetauscht werden.

Je nach Qualität der Ansicht können

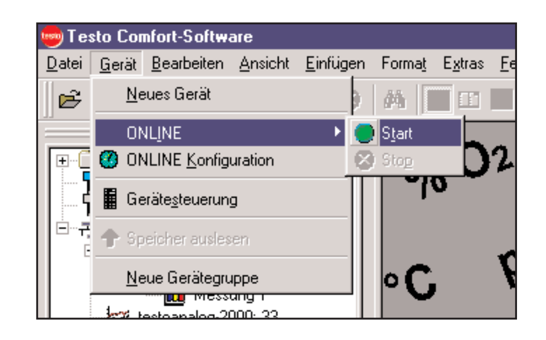
- in Diagrammen acht Meßreihen aus verschiedenen Protokollen,
- in Tabellen alle Meßreihen eines Protokolls
  angezeigt werden.

Exportieren in andere Programme zur Weiterverarbeitung

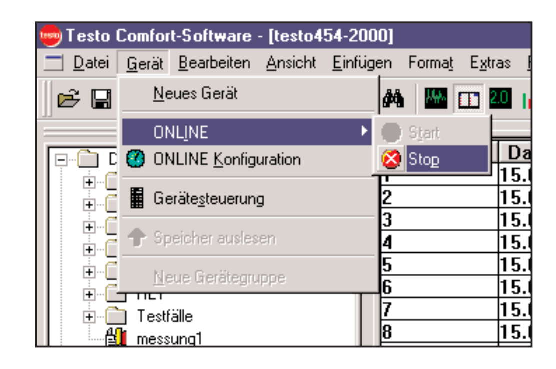
Um Daten z.B. in MS EXCEL® zu übertragen, öffnen Sie das Programm parallel zur testo Comfort-Software. Ziehen Sie dann die Daten aus dem Gerät per drag&drop über die EXCEL®-Schaltfläche in der Fußzeile in das EXCEL®-Arbeitsblatt.
Wird ein Meßort auf die Schaltfläche gezogen, so werden sämtliche damit verbundenen Protokolle in ein EXCEL-Arbeitsblatt übertragen.
Ebenso können die Daten auch in andere Programme übertragen werden, die diese Funktion unterstützen.
Als Alternative zu drag&drop können Sie auch mit Kopieren/Einfügen arbeiten.

1.8.8.1 Control-Unit und Feuchtefühler, Meßwerte direkt anzeigen

Messung durchführen



Die Messung erfolgt direkt über „Gerät/ONLINE/Start-Stop“. Über „Gerät/ONLINE Konfiguration“ kann vorher der Meßtakt eingestellt werden.
Dabei ist die Anzahl der speicherbaren Daten begrenzt, die maximal mögliche Meßdauer mit der gewählten Einstellung wird angezeigt.



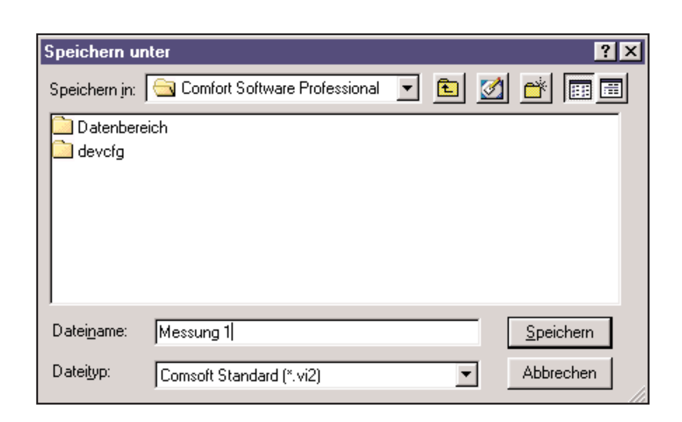
Die ONLINE-Datenübertragung vom Meßgerät in das Meßprotokoll kann gestartet, angehalten oder fortgesetzt werden. Je nach Programmzustand sind die verschiedenen Schaltflächen erreichbar.

Start: leitet eine neue Messung ein.
Ein neues Meßprotokoll wird eingerichtet.
Stop: unterbricht eine laufende Messung

Messdaten anzeigen

Messdaten können in Diagrammen oder Tabellen angezeigt werden. Mehrere solcher Ansichten können gleichzeitg in Fenstern dargestellt werden.
Bei laufenden Meßvorgängen werden die dargestellten Werte ständig aktualisiert.
Klicken Sie dafür auf das jeweilige Symbol in der Symbolleiste.

Messdaten abspeichern



Meßprotokolle können als Datei auf der Festplatte Ihres Computers abgelegt werden, um sie später weiterzuverarbeiten, zu drucken oder neu zu öffnen.

Letzte Messung

Bei Datenverlusten können Sie so die während der letzten Messung erfaßten Daten restaurieren. Sie stammen aus einer Sicherungsdatei, die jedoch nur alle 30 Sekunden aktualisiert wird. In bestimmten Situationen können daher die letzten Meßdaten fehlen.

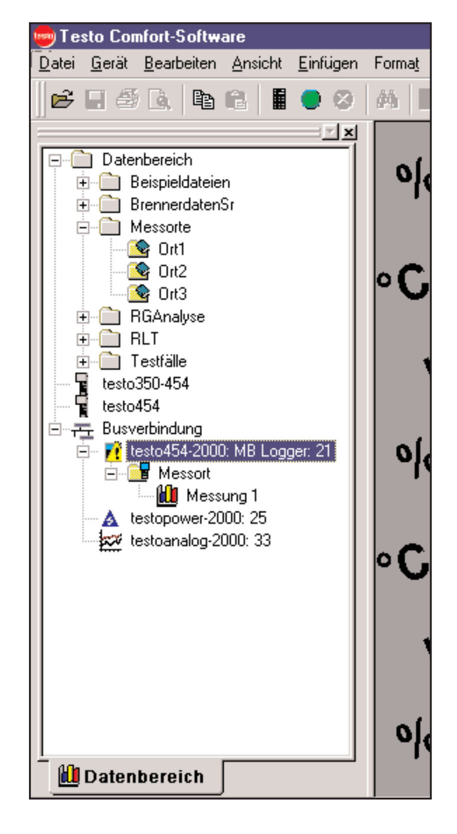
Meldung	Erläuterung
Gerät antwortet nicht ...:	• Prüfen Sie, ob das Gerät eingeschaltet ist. • Prüfen Sie das Verbindungskabel. Diese Meldung erscheint, wenn das PC-Programm das angeschlossene Meßgerät nicht ansprechen kann, bzw. wenn das Meßgerät nach Aufruf nicht antwortet. • Ist das Gerät eingeschaltet? • Wird das Gerät ausreichend mit Strom versorgt? • Ist das Verbindungskabel angeschlossen? • Ist es das richtige Verbindungskabel? • Am richtigen COM-Port angeschlossen?
Ihr Gerät hat keine funktionstüchtigen Fühler gemeldet **Messung nicht möglich.**	• Sie versuchen eine Online Messung von einem Gerät zu erhalten, an das keine Fühler angeschlossen sind. • Schließen Sie die entsprechenden Fühler an. • Es sind nicht alle Eingangsgrößen für die Funktion “...” im Meßprotokoll enthalten. Sie haben eine vordefinierte Funktion ausgewählt, die zur Berechnung mehr oder andere Meßgrößen benötigt als die, die im Meßprotokoll enthalten sind. z.B. Sie wollen den Taupunkt berechnen, stellen aber nur die Temperatur zur Verfügung, die Größe Feuchte fehlt.
Der Ordner ist nicht leer. **Löschen nicht möglich:**	Es wird vom Programm nicht zugelassen, daß gefüllte Ordner pauschal gelöscht werden. Löschen Sie die darin enthaltenen Daten bzw. Meßorte um danach den leeren Ordner löschen zu können oder löschen Sie den Ordner im Windows Explorer.
Löschen des Protokolls nicht möglich: Schließen und löschen Sie die Datei.	• Sie wollen eine Datei löschen, die sich noch geöffnet zur Bearbeitung im Arbeitsbereich befindet. Offene Dateien können nicht gelöscht werden, • Schließen Sie die Datei.
Ungültiger Name: **Die Zeichen: !,?,*,:,\ können in Messort- und Ordnernamen nicht verwandt werden.**	Benennen Sie den Namen um und verzichten Sie auf diese Sonderzeichen.
Eine Geräteeinstellung mit diesem Namen ist schon vorhanden: **Bitte wählen Sie einen neuen Namen.**	Für die Einrichtung von Geräten ist eine eindeutige Namensgebung notwendig, dabei dürfen verschiedene Geräte nicht unter demselben Namen angemeldet werden.
Die Zeitbereiche überlappen	Sie versuchen mit ungültigen Daten Protokolle zu verbinden. Speziell überlappende Zeitbereiche sind nicht in einem gemeinsamen Protokoll zusammenführbar.

1.8.10.1 Darstellungsbereiche

Die Testo Comfort-Software beinhaltet alle Funktionen, um Testo-Meßgeräte anzusteuern und zu konfigurieren, Meßdaten in Ihren PC zu übertragen und dort zu bearbeiten. Dieses Kapitel beschreibt alle dazu notwendigen Befehle.

Die Testo Comfort-Software ist in zwei wesentliche Bereiche unterteilt: den Datenbereich und den Arbeitsbereich.

Der Datenbereich



In diesem Bereich werden Ihre Messgeräte und die Messdaten verwaltet.

Nach dem Programmstart sind alle Messgeräte inaktiv.Wollen Sie ein angeschlossenes Messgerät aktivieren, doppelklicken Sie auf das Symbol des entsprechenden Messgerätes. Die Verbindung zum Messgerät wird hergestellt und das Symbol des Gerätes ändert sich.

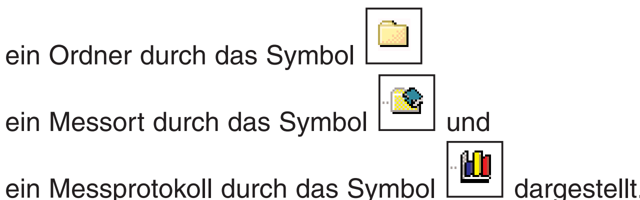
Alternativ können Sie auch mit der rechten Maustaste auf das Gerätesymbol klicken und erhalten ein kontextsensitives Auswahlmenü. Wählen Sie dort “Öffnen”, um das gewünschte Messgerät zu aktivieren. Das Messgerät muss am richtigen Port angeschlossen und eingeschaltet sein.

Im Datenbereich können Sie Messorte und Verzeichnisse anlegen, wie Sie es im Windows Explorer® gewohnt sind. Durch Drücken der rechten Maustaste auf einem Verzeichnis oder einem Messort können Sie Unterverzeichnisse erstellen, kopieren, löschen usw..

Wenn sich im Messgerät gespeicherte Messungen befinden und diese unterhalb des Messgerätes angezeigt werden, können Sie durch Markieren und Verschieben (drag&drop) die Daten aus dem Messgerät in einen Ordner im Archivbereich kopieren. Sie können hierbei durch Gedrückthalten der Strg-Taste auch eine Mehrfachauswahl vornehmen.

Sie können die Daten (aus dem Messgerät oder aus dem Archiv) auch in den Arbeitsbereich schieben um sie darzustellen. Markieren Sie den gewünschten Datensatz dazu mit der Maus und ziehen Sie ihn in den Arbeitsbereich.

Dabei wird



ein Ordner durch das Symbol

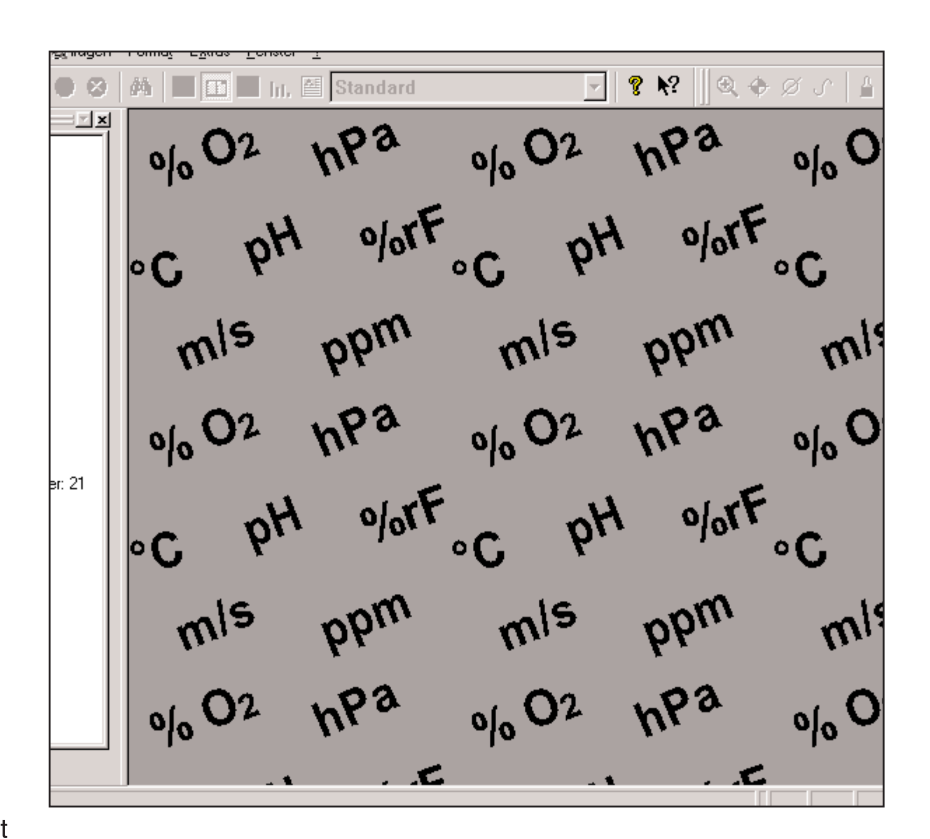
ein Messort durch das Symbol und

ein Messprotokoll durch das Symbol dargestellt.

Die Messgeräte werden darunter mit unterschiedlichen Symbolen dargestellt. Wurde ein Gerät erfolgreich geöffnet, ändert sich das Symbol.

1.8.10.1 Darstellungsbereiche

Der Arbeitsbereich



In diesem Bereich werden Ihre Daten angezeigt.

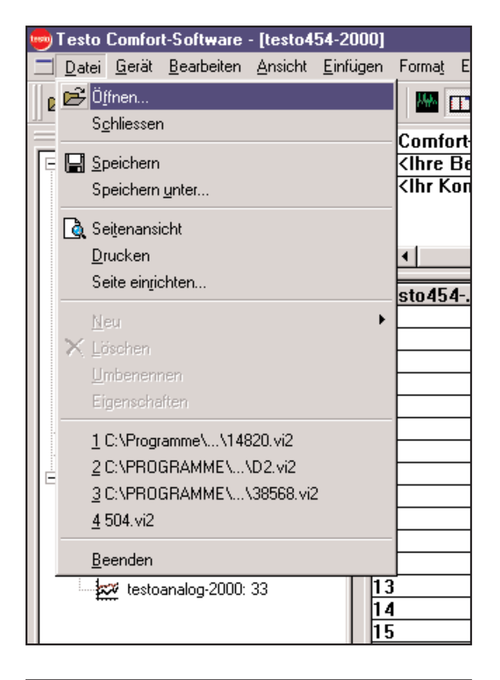
Wenn Sie Daten aus dem Archivbereich hierher in den Arbeitsbereich ziehen, werden sie dargestellt. Sie können sich entscheiden, in welcher Art die Anzeige erfolgt.

Ein nachträgliches Ändern der Ansicht ist jederzeit möglich. Klicken Sie hierfür einfach auf das entsprechende Symbol der Symbolleiste.

Wenn Sie im Arbeitsbereich eine Messung dargestellt haben, können Sie durch Klicken mit der rechten Maustaste in die Darstellung ein Menü aufrufen, mit dem Sie weitere Einstellungen durchführen können:

Das genaue Aussehen dieses Menüs hängt jeweils von der gewählten Ansicht ab.

1.8.10.2 Hauptmenüpunkt „Datei“



Datei öffnen

Die Daten eines Meßprotokolls können eingelesen werden. Sie können diese beispielsweise der aktuellen Messung als Referenzdaten hinterlegen oder später zur Kontrolle wiederholt anzeigen.
Meßdatendateien haben die Dateinamenserweiterung „prn“ oder „vi2“. Akzeptiert werden nur solche Dateien, die mit dieser, einer Vorgängerversion, oder der Testo PC-Adapter Software erfaßt wurden! Erstellte „wks“-Dateien können ebenfalls eingelesen werden.

Meßprotokolle enthalten

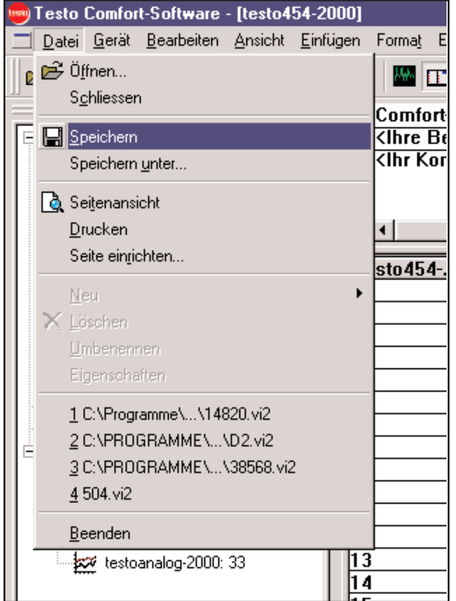
1. pro Datenblock:

einen Protokollkopf: je nach Struktur der Meßdaten stehen hier die Einheiten der erfaßten Meßgrößen und zusätzliche vom Meßgerät ausgegebene Informationen.

2. innerhalb eines Datenblocks beliebig viele Datensätze – bestehend aus:

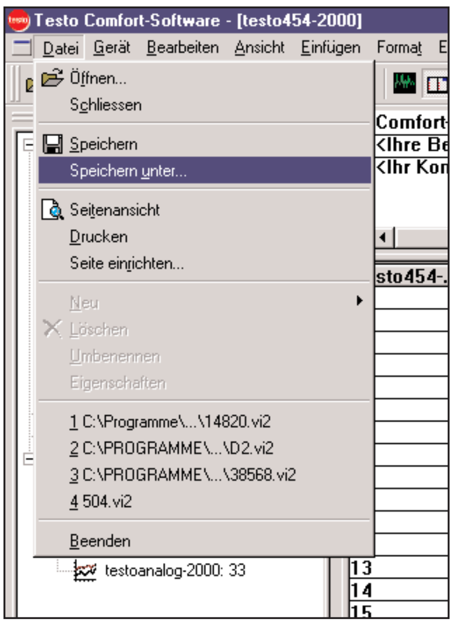
- Zeitmarke: Datum und Uhrzeit der jeweiligen Messung
- Meßwerte: aller angeschlossenen Kanäle

Datei speichern



Damit wird ein Meßprotokolldatensatz unter dem in der obersten Zeile angezeigten Namen (und Art) gespeichert. Handelt es sich um einen neu erstellten Datensatz, der noch keinen Namen erhalten hat, ist die Auswahl des Namens nötig. Die Art des Protokolls ist in diesem Fall „vi2“ und wird durch das Symbol gekennzeichnet

Datei speichern unter



Damit wird ein Meßprotokolldatensatz in einer Datei auf der Festplatte Ihres Computers abgespeichert. Während der Messung werden Daten im Arbeitsspeicher Ihres Computers gespeichert. Dessen Inhalt wird bei Beenden des Programms gelöscht. Um Protokolle bleibenden Werts zu erzeugen oder die Meßdaten später mit diesem oder anderen Programmen auszuwerten, zu drucken, usw..., ist es notwendig, sie in einer Datei abzuspeichern.

1.8.10.2 Hauptmenüpunkt „Datei“

Seitenansicht

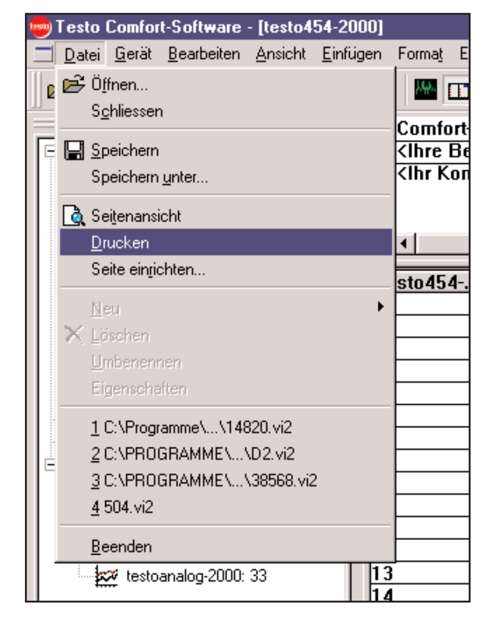
Die aktuelle Ansicht wird so auf dem Bildschirm angezeigt, wie sie auf dem Drucker ausgegeben wird.

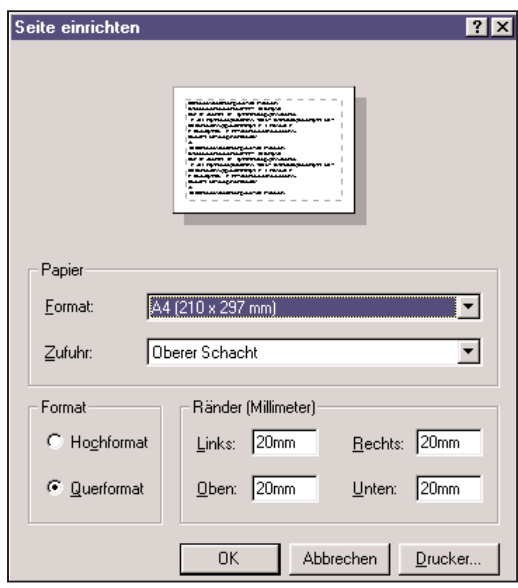
Drucken

Meßdaten können in Diagramm- oder Tabellenform auf den Drucker ausgegeben werden. Gedruckt wird ein Formblatt bestehend aus:

1. Protokollkopf mit Titel (voreingestellt mit dem Datei- oder Gerätenamen), Datum, Start- und Endezeit einer Messung (nur Tabellen), Kanal- und Meßwertanzahl (nur Tabellen), laufender Seitennummer, einer Zeile „Bedingungen“ und zusätzlichen Kommentarzeilen.

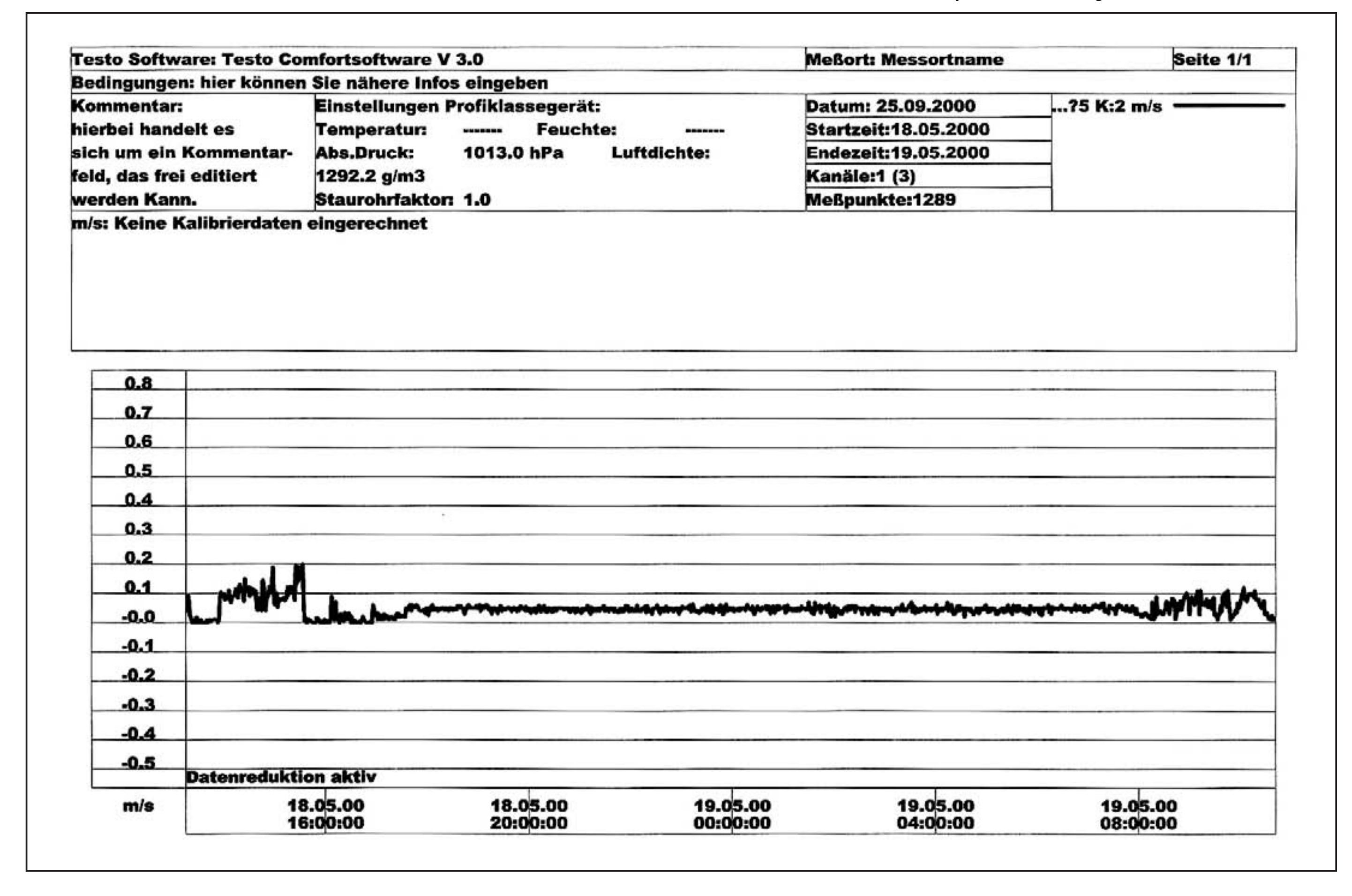
2. Meßdaten in Diagramm- oder Tabellenform.
   Beim Ausdrucken enthält der Protokollkopf Informationen über das gesamte Meßprotokoll.
   Beim Tabellendruck verwenden Sie am besten Hochformat, zum Diagrammausdruck empfiehlt sich Querformat.
   Das Format stellen Sie mit „ Seite einrichten “ ein.





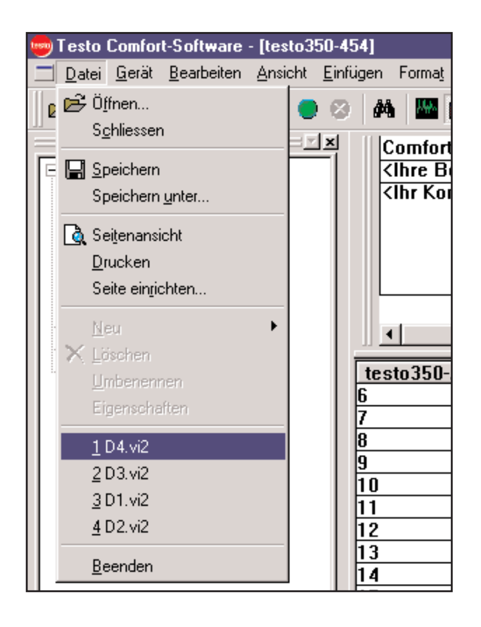
1.8.10.2 Hauptmenüpunkt „Datei“

Beispielausdruck Diagramm



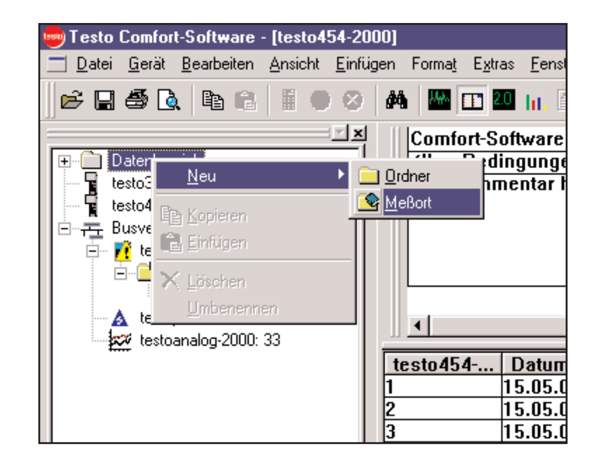
1.8.10.2 Hauptmenüpunkt „Datei“

Öffnen der zuletzt benutzten Dateien



Hier werden die letzten geöffneten Dateien angezeigt. Durch Anklikken des jeweiligen Eintrages wird die entsprechende Datei geöffnet. Haben Sie diese Datei allerdings in der Zwischenzeit gelöscht oder an einen anderen Ort verschoben, schlägt das Öffnen fehl und Sie werden darüber durch eine Meldung informiert.

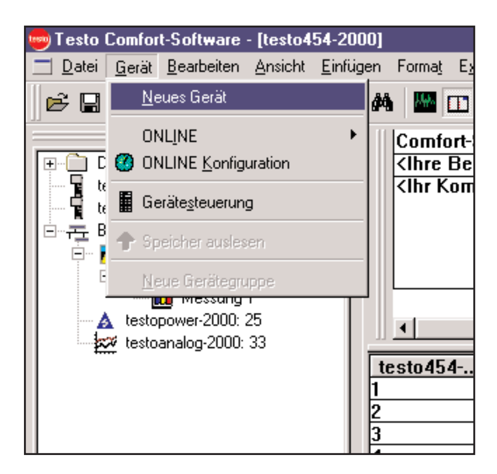
Neuen Meßort anlegen



Innerhalb des Datenbereiches können beliebig viele Meßorte vergeben werden, die dann in einer vom Windows Explorer® bekannten Baumstruktur verwaltet und strukturiert werden können. Der Meßort oder auch Meßortbezeichner dient dazu, einem Meßdatensatz (Meßwert, Einheit, Uhrzeit) eine räumliche Ortsbezeichnung bzw. weitere Attribute zuzuordnen.

Messung vorbereiten

Für umfangreiche Messungen an vielen verschiedenen Meßorten empfiehlt es sich, im Datenbereich eine Vorstruktur anzulegen. Z.B. bei der Erfassung von Klimadaten eines ganzen Hauses.
Diese Meßorte können dann ins Gerät Control-Unit übertragen werden ggf. inklusive Zusatzinfos wie: Sollwert, Kanaldimensionen, u.s.w.
Vor Ort stehen die Meßortbezeichner im Display, eine Auswahl ist über „up/down, OK“ bzw. Barcodestift möglich. Gespeicherte Daten sind dann fest mit diesem Meßortbezeichner gekoppelt, bis zur Archivablage im PC.



1.8.10.3 Hauptmenüpunkt „Gerät“

Neues Gerät

Der Assistent zur Geräteeinrichtung unterstützt Sie beim Hinzufügen von weiteren Messgeräten zu Ihrer Konfiguration.
Mit dem „Weiter“-Knopf kommen Sie zur nächsten Seite, mit dem „zurück“-Knopf zur jeweils vorhergehenden.

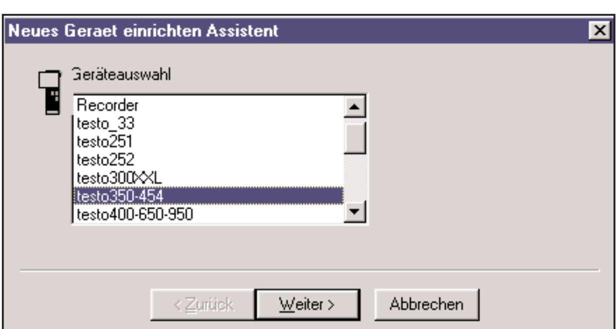
Das neu einzurichtende Gerät sollte mit dem Rechner verbunden und eingeschalten sein, da der Einrichtungsassistent nach Abschluss des Einrichtens den Verbindungsaufbau zum Messgerät überprüft.

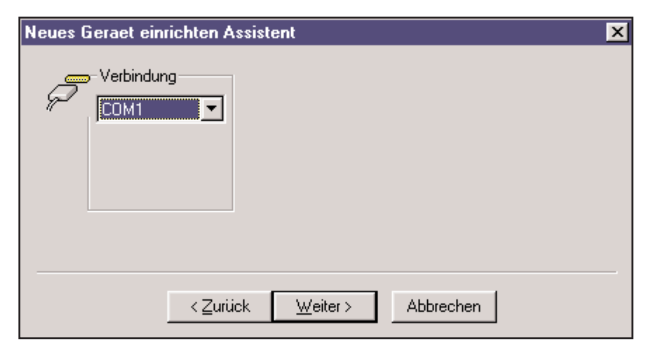
1. Es erscheint eine Seite zur Gerätewahl. Wählen Sie hier den von Ihnen neu angeschlossenen Gerätetyp aus.

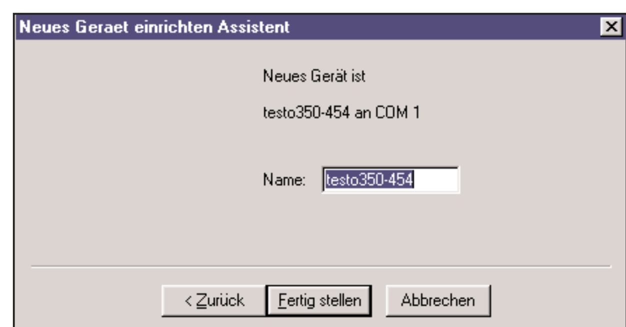
2. Als nächstes müssen Sie die Schnittstelle wählen, an der das Gerät angeschlossen ist. Erst wenn Sie eine Schnittstelle gewählt haben, können Sie diese Seite verlassen.

3. Jetzt können Sie dem neu eingerichteten Gerät einen Namen vergeben, unter dem es in der Comfort-Software auftauchen soll. Hierbei ist zu beachten, dass Sie einen Namen wählen, der nicht bereits von einem anderen Gerät benutzt wird. Standardmäßig wird hier die Messgerätebezeichnung angezeigt.

4. Es wird versucht, eine Verbindung zum Gerät aufzubauen.





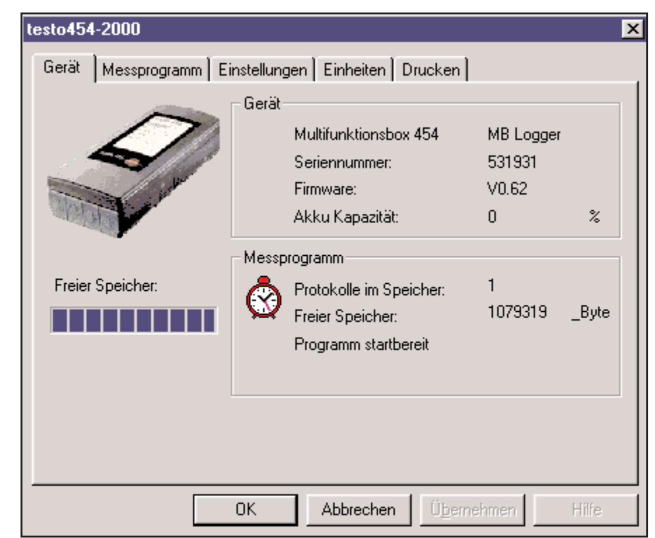


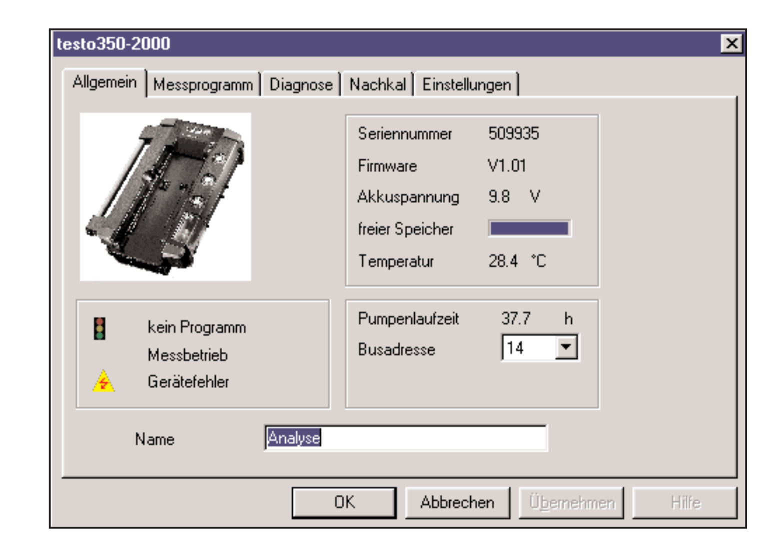
1.8.10.3 Hauptmenüpunkt „Gerät“

Gerätesteuerung

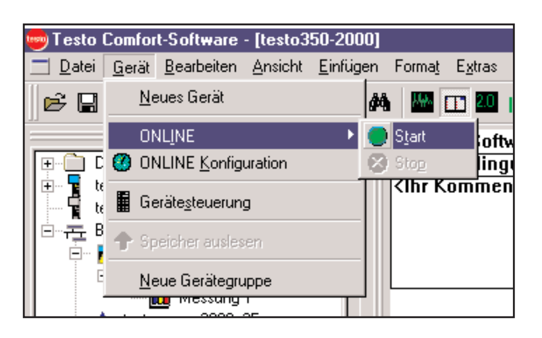
Dieser Menüpunkt dient dazu, die zum ausgewählten Gerät zugehörige Konfigurationsseite aufzurufen. Diese sind auf die entsprechenden Geräte abgestimmt und stellen die jeweils verfügbaren Einstellmöglichkeiten zur Verfügung.







1.8.10.3 Hauptmenüpunkt „Gerät“

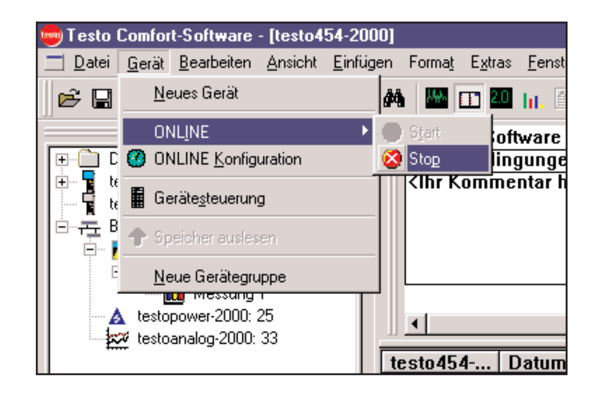


Online

Wenn Sie ein Gerät geöffnet haben, erscheint unter diesem Menüpunkt einer von zwei möglichen Einträgen:

Start

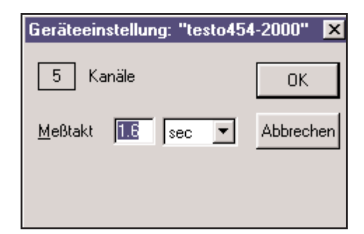
Mit diesem Menüpunkt/Icon starten Sie die Online-Messung. Die Meßdaten werden automatisch im Arbeitsbereich angezeigt.



Stop

Mit diesem Menüpunkt/Icon halten Sie die laufende Online-Messung an. Sie können das entstandene Protokoll im Arbeitsbereich jetzt auch auf der Festplatte speichern.

ONLINE Konfiguration

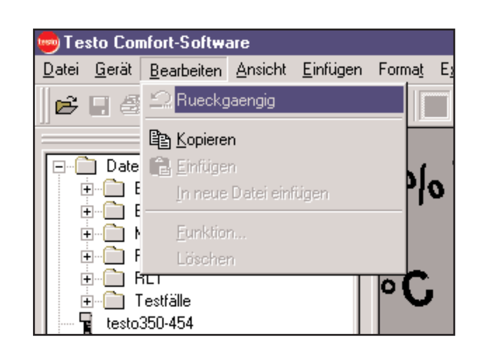


Hier kann die Messrate für die Online-Messung eingestellt werden. Aus dieser Messrate ergibt sich dann die maximal mögliche Anzahl von Messungen. Die minimal einstellbare Messrate hängt vom Gerät ab und wird entsprechend überprüft.

In regelmäßigen Abständen werden die Daten in einer temporären Datei auf der Festplatte zwischengepuffert.

Nach Erreichen der maximalen Meßzeit wird die Messung automatisch
beendet.

1.8.10.4 Hauptmenüpunkt „Bearbeiten“



Rückgängig

Zurücknehmen der letzten Aktion
Mit diesem Menüpunkt können Sie die letzte gemachte Aktion rückgängig machen.

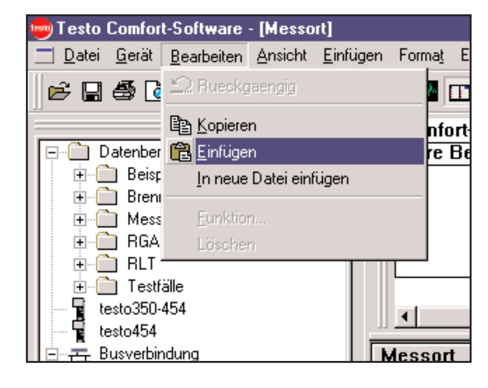


Kopieren

Diagramme, Tabellen oder Ausschnitte daraus können in die WINDOWS Zwischenablage kopiert werden und stehen so in anderen Anwendungsprogrammen unter dem Menüpunkt EINFÜGEN zur Verfügung. So können Sie ein Bild oder die Werte einer Tabelle in ein anderes Programm übernehmen. Ebenso können Sie Daten innerhalb der Comfort-Software auf diese Weise kopieren.

Hinweis:

Um ein Bild eines Graphen für den späteren Ausdruck durch ein anderes Programm vorzubereiten, wählen Sie vorher eine für das Ausgabegerät geeignete Zusammenstellung von Linien- und Hintergrundfarbe bzw. Punktmustern.



Einfügen

Messreihen, Messorte oder Verzeichnisse, die aus dem Datenbereich in die Zwischenablage kopiert wurden, können hiermit an die gewünschte Stelle eingefügt werden.

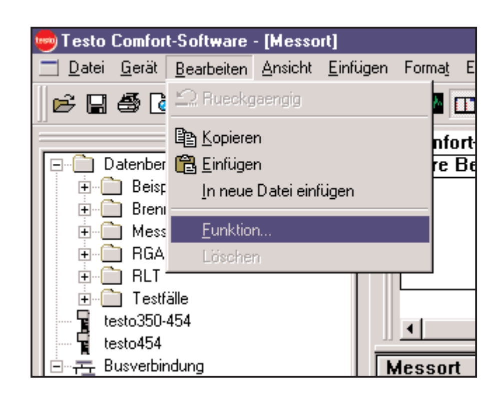


In neue Datei einfügen

Die in die WINDOWS Zwischenablage kopierten Daten werden in eine zusätzlich geöffnete neue Datei eingefügt.

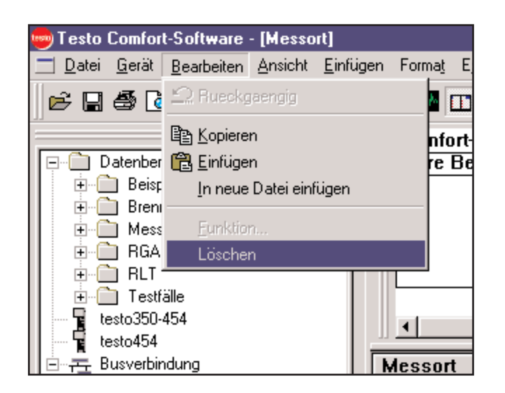
1.8.10.4 Hauptmenüpunkt „Bearbeiten“

Funktion



Mit diesem Befehl kann eine bereits vordefinierte Funktion/Formel weiter bearbeitet oder verfeinert werden.

Löschen



Löscht alle zu diesen Meßdaten formulierten Funktionen und Inhalte.

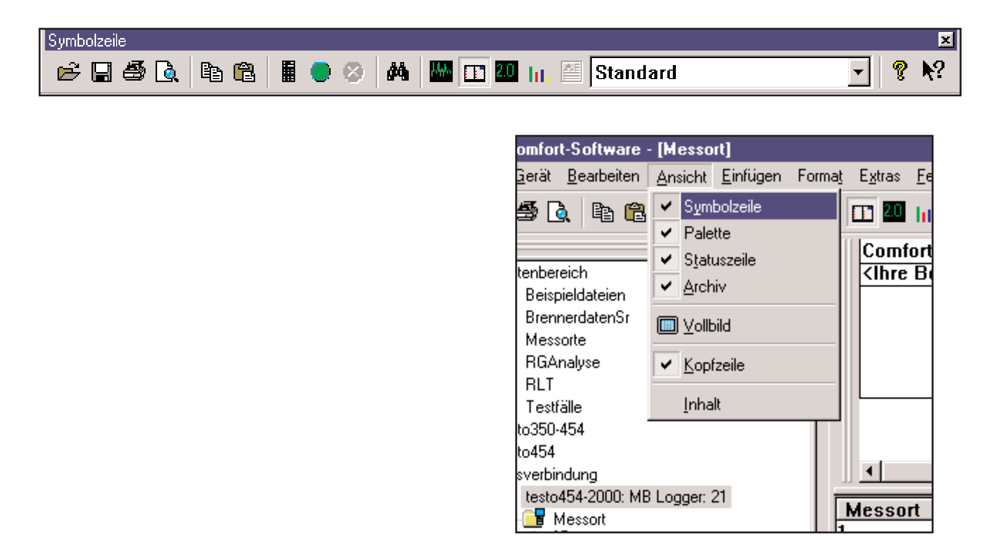
1.8.10.5 Hauptmenüpunkt „Ansicht“

Hier liegen alle Funktionen, die den Bildschirmaufbau und die graphische Darstellung betreffen. Graphische Darstellung von Meßwerten ist die Hauptaufgabe dieses Programms. Meßwerte können u.a. in Diagrammen und Tabellen angezeigt werden. Mehrere solche Ansichten können gleichzeitig in Fenstern dargestellt werden. Bei Meßvorgängen werden die dargestellten Werte ständig aktualisiert.

Im Einzelnen sind in diesem Menü folgende Funktionen enthalten.

Symbolzeile

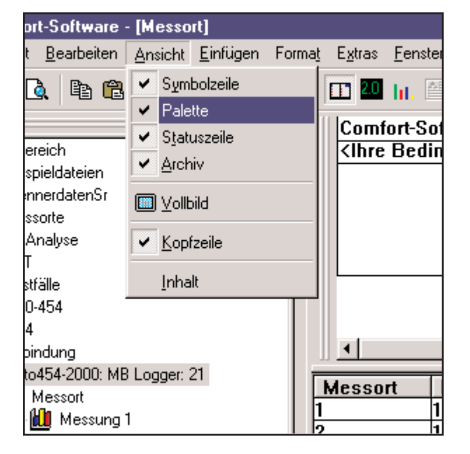
Ein-/ausschalten dessen, was unter „Extras, Anpassen“ als Symbolleiste definiert wurde. Damit haben Sie bei Bedarf mehr Platz auf dem Bildschirm um Daten darzustellen.



Palette

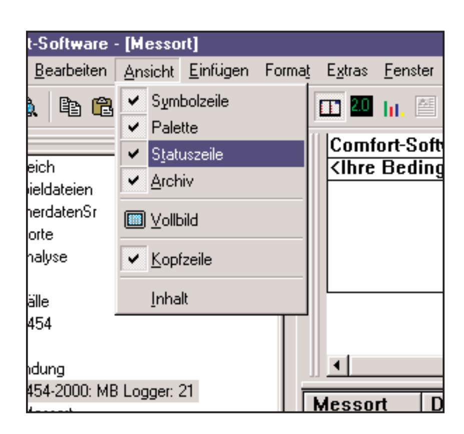
Die Werkzeugpalette zur Diagrammbearbeitung wird ein- oder ausgeschaltet.





Statuszeile

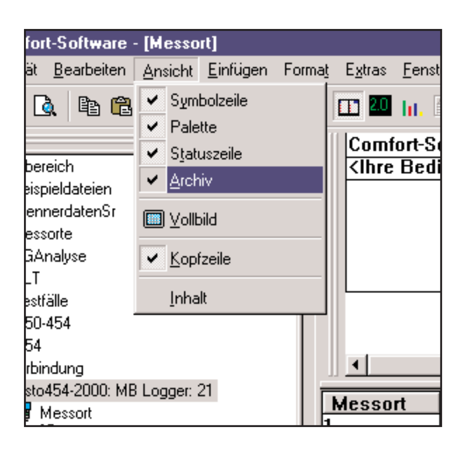
Die unterste Fensterzeile wird ein- oder ausgeschaltet. Hier werden normalerweise Informationen, Zustände und Hinweise dargestellt.



1.8.10.5 Hauptmenüpunkt „Ansicht“

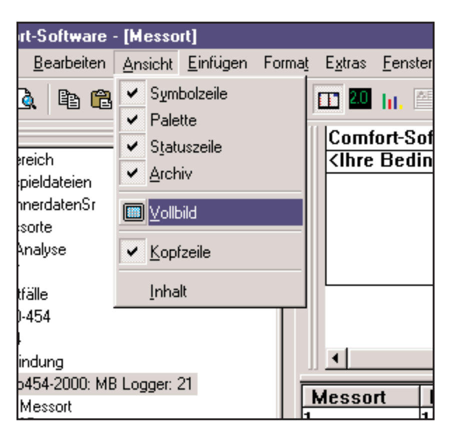
Archiv

Der Datenbereich und die angemeldeten Geräte werden ein- oder ausgeblendet.



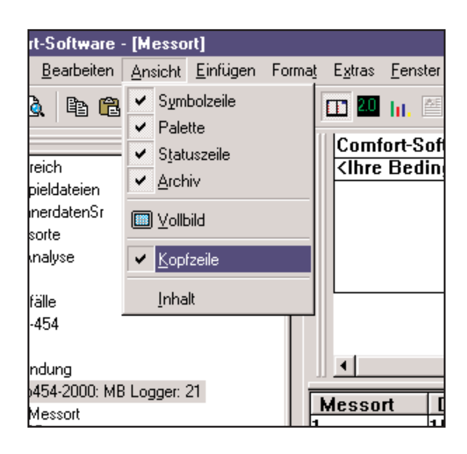
Vollbild

Vergrößert den Darstellungsbereich auf Bildschirmgröße.



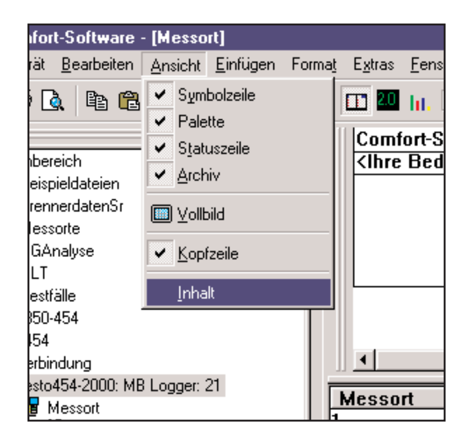
Kopfzeile

Sie können hiermit zum aktuellen Diagramm/Tabelle den Protokollkopf ausfüllen. Das Aussehen des Protokollkopfes ist abhängig vom gewählten Layout.

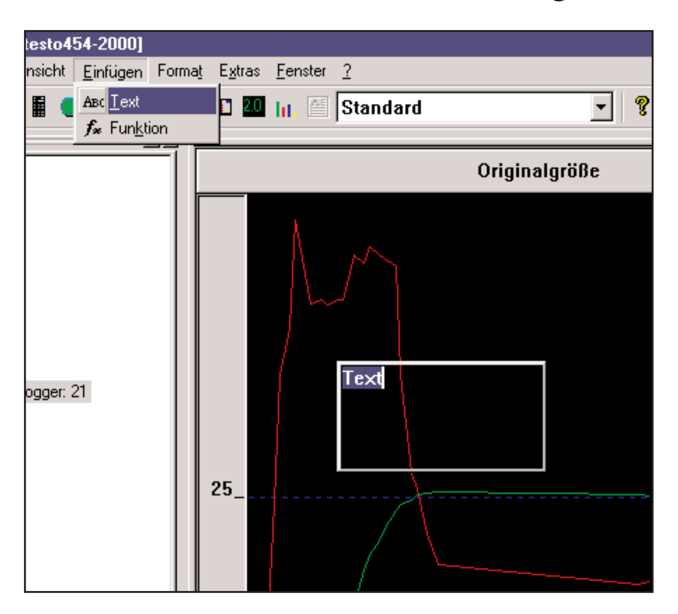


Inhalt

Im aktuell angezeigten Protokoll können einzelne Kanäle ausgewählt bzw. abgeschaltet werden.

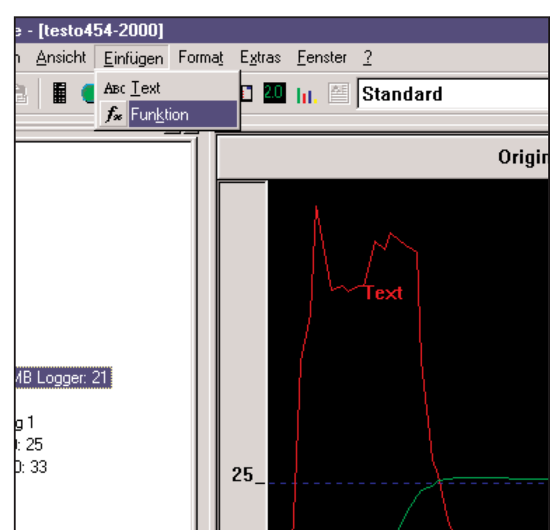


1.8.10.6 Hauptmenüpunkt „Einfügen“



Text

Diagrammen kann Text beigefügt werden.
Der im Textrahmen eingegebene Text kann an jede beliebige Stelle auf der
Zeichenfläche verschoben werden (rechte Maustaste halten und ziehen).
Doppelklicken der rechten Maustaste beim aktivierten Textrahmen erlaubt die
Änderung der Schriftattribute. Das Palettensymbol “ Radier- gummi “
entfernt einen ausgewählten Textrahmen vom Bildschirm.



Funktion

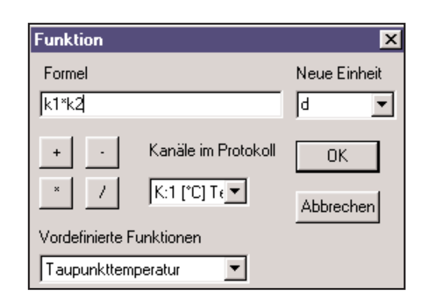
Wenn mehrere Känale, z.B. Temperatur, Feuchte, in einem Meßpro- tokoll liegen, können diese gegenseitig verrechnet werden. Das Resultat ist eine neue Wertereihe, die wie gewohnt dargestellt und bearbeitet werden kann.

Formeln

Durch die Eingabe von Formeln können Sie die erfaßten Daten individuellen Berechnungen unterziehen. Beispielsweise wird die Formel „(K<Index>-32)*5/9“ einen Temperaturwert mit der Einheit „Grad Fahrenheit“ in „Grad Celsius“ umrechnen. Formeln können auf Datenreihen einzelner Protokolle angewandt werden.

Hinweis

Das Dezimaltrennzeichen ist der Punkt, z.B: 10.50. Werte auf Parameterlisten werden durch Komma getrennt, z.B: td(K2,K1).



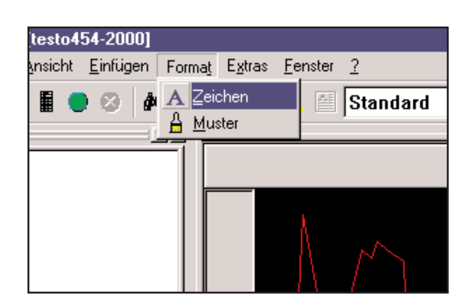
Syntax

zulässige Zahlen / Symbolfolge für eine Formel bzw. einen arithmetischer Ausdruck.

Symbole

Numerische Konstante, z.B.: 3.14
Kanalreferenzen: K<Index>, z.B.: K1
Mathematische Operatoren: +, -, *, /, ^ für Exponenten
Mathematische Funktionen: sqrt(<Ausdruck>)
Trigonometrische Funktionen: sin(<Ausdruck>), cos(<Ausdruck>)
Gradientenoperator ,, z.B.: K2‘, um die zeitliche Ableitung der auf Kanal 2 erfaßten Meßgröße zu ermitteln
Fallunterscheidung: if <Bedingung> then <Ausdruck> else <Ausdruck>

1.8.10.7 Hauptmenüpunkt „Format“

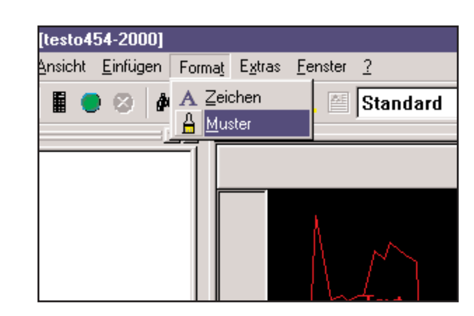


Dieser Menüpunkt beinhaltet folgende Einträge:

Zeichen

Hier können Sie Einstellungen zum verwendeten Zeichensatz vornehmen. Dieser Zeichensatz wird dann für Protokolle und zum Beschriften von Diagrammen verwendet.

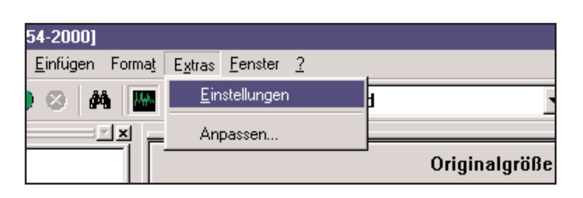
Muster



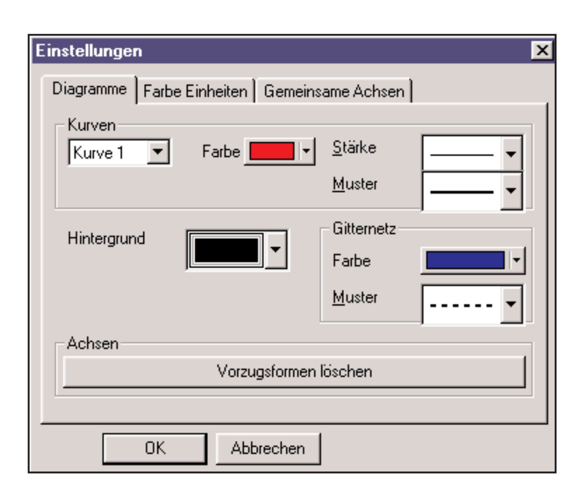
Hier haben Sie die Möglichkeit, Einheiten, gemeinsame Achsen, Hintergrundfarbe und Grenzwertfarben einzurichten.

1.8.10.8 Hauptmenüpunkt „Extras“

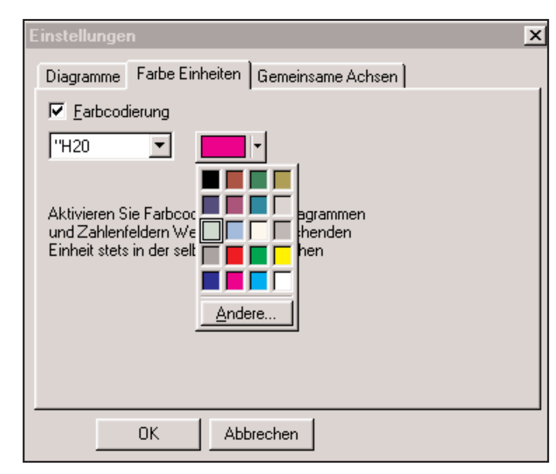
Einstellungen
Das Einstellungsmenü beinhaltet folgende Einträge:



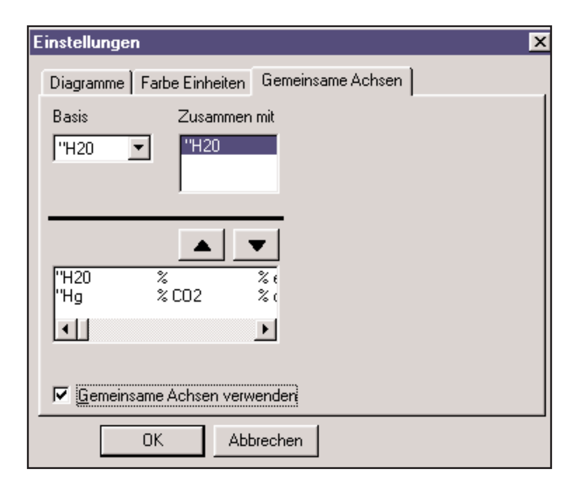
- Diagramme:
  Kurven: Standardzuordnung von Farbe, Stärke und Muster zu den acht gleichzeitig in einem Diagramm darstellbaren Kurven.
  In Diagrammen und parametrischen Graphen: Einstellen von Hintergrund- und Gitternetzlinienfarbe, Linienart des Gitternetzes.



- Farbcodierung: Setzen Sie diesen Schalter, um die Zuordnung von Diagrammlinie bzw. Histogrammbalken zur Meßgröße zu erleichtern. In Diagrammen wird die Größenachse in den mit einer Meßgröße assoziierten Farbe beschriftet. Histogrammbalken werden innerhalb der Grenzwerte individuell eingefärbt.



- Gemeinsame Achsen: Setzen Sie diesen Schalter, um mehr als drei verschiedene physikalische Größen in einem Diagramm gemeinsam darzustellen. Mit UP/DOWN können Sie die Meßgrößen, die im Folgenden einer gemeinsamen Größenachse zugeordnet werden, individuell zusammenstellen.



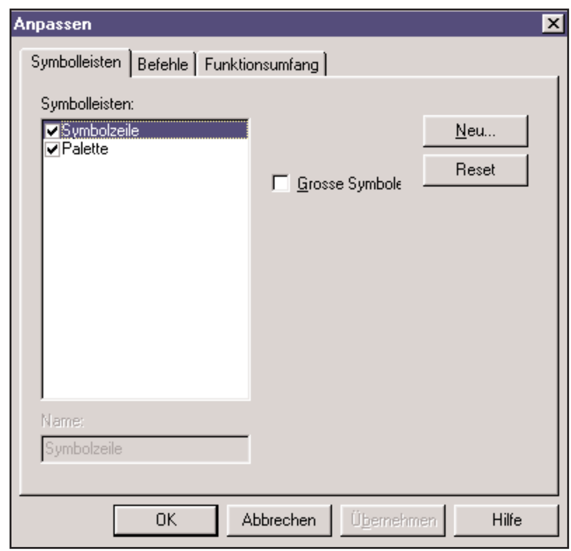
1.8.10.8 Hauptmenüpunkt „Extras“

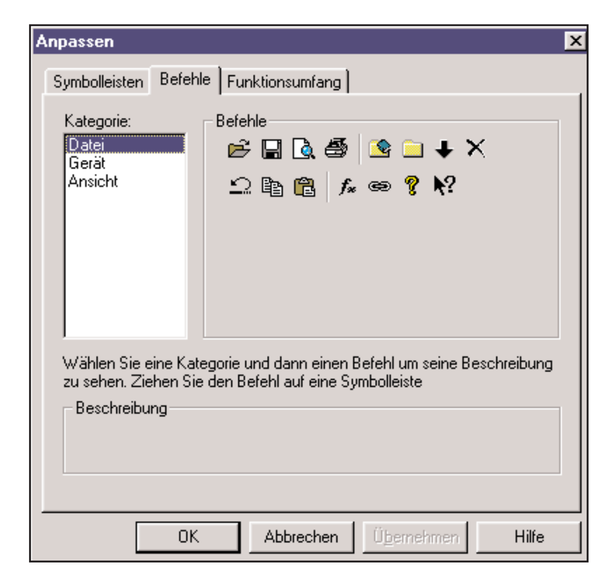
Anpassen
Mit diesem Menüpunkt ist es möglich, das Aussehen der Comfort Software zu beeinflussen. Auf den vorhandenen Registerkarten können Sie einstellen

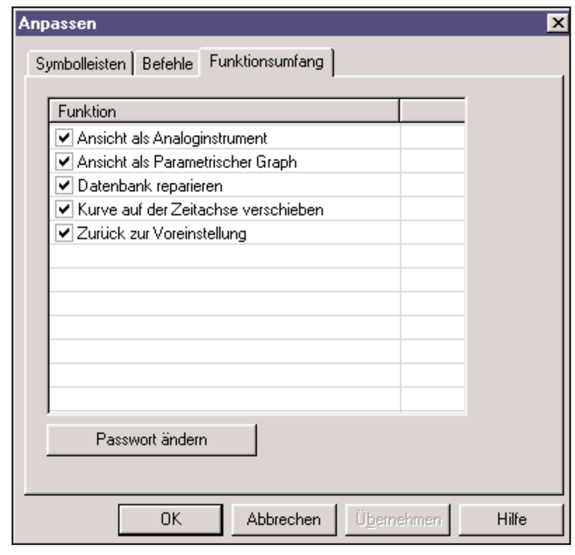
- ob die Symbolleiste angezeigt wird oder nicht,
- große oder kleine Symbole verwendet werden,
- welche Symbole in der Symbolleiste erscheinen,

Zum Verändern der angezeigten Symbolzeile öffnen Sie die Registerkarte und schieben das entsprechende Symbol an den gewünschten Ort. Klicken Sie unten auf das Symbol, um nähere Informationen zu erhalten.







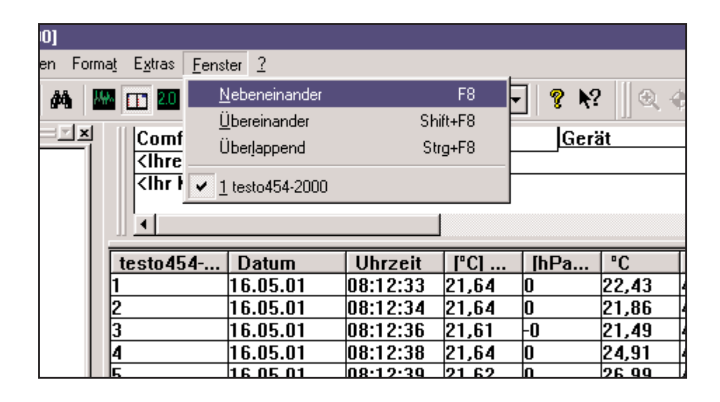


1.8.10.9 Hauptmenüpunkt „Fenster“

Fenster
Hier stehen folgende Untermenüpunkte zur Auswahl:

Nebeneinander
Untereinander
Überlappend

Die Namen aller geöffneten Meßprotokolle werden angezeigt. Das jeweils aktive (im Vordergrund liegende) wird durch einen Haken markiert.



1.9 Testo-Datenbus

Zur Daten- und Funktionsbefehlübertragung wird das Testo-Datenbus-System verwendet. Über dieses Bussystem werden zusätzlich die einzelnen Komponenten mit Strom versorgt.

Es gibt 2 Möglichkeiten der Verbindung:



a.) Direktes Aufstecken der Komponenten (Control Unit, Logger, usw.)
b.) Verbindung der Komponenten mittels Datenbuskabel

Max. Länge der Datenbusleitung:

- max. 50 m mit Stromversorgung der Komponenten über den Datenbus
- mehrere 100 m ohne Stromversorung der Komponenten über den Datenbus.

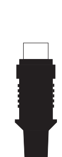
Achtung!

- **Bitte verwenden Sie ausschließlich Testo-Datenbusleitungen**
- **Bei der Verlegung darauf achten, dass die Kabel nicht bei Starkstromkabel o.ä. verlegt sind. Gefahr der Beeinflussung der Funktion!**
- **Idealerweise stecken Sie die Kabel im ausgeschalteten Zustand des Systems. Sogenanntes „Hot-Pluging“ ist möglich, wobei je nach Kombination ein komplettes Ein- und Ausschalten notwendig sein könnte.**
- **Beachten Sie die unterschiedlichen Busadressen der einzelnen Komponenten (BUS-ID).**

Die Einstellung der Bussadresse erfolgt über Service **-->** Busadresse.

Abschlussstecker für Testo-Datenbus

Die Datenbusverbindung ist eine Linienstruktur. Anfang dieser Linie ist die Control-Unit oder die Testo-Datenbus-Karte.



Bei den Loggern muss beim letzten Gerät dieser Linie im Datenbus der Abschlussstecker verwendet werden. Dieser sorgt für einen definierten elektrischen Abschluss.



1.10 Systembeispiele Logger

1.10.1 Systeme mit der Control-Unit

1.10.1.1 Standardlieferung Control-Unit
1.10.1.2 Versorgung der Control-Unit über Testo-Akku-Pack/Netzteil
1.10.1.3 Control-Unit und 1 Logger
1.10.1.4 Control-Unit und 2 Logger
1.10.1.5 Control-Unit und 3 Logger
1.10.1.6 Control-Unit, Logger und Analogausgangsbox

1.10.2 Systeme mit dem USB Datenbus-Controller

1.10.2.1 USB Datenbus-Controller und 1 Logger
1.10.2.2 USB Datenbus-Controller und 2 Logger
1.10.2.3 USB Datenbus-Controller und 3 Logger
1.10.2.4 USB Datenbus-Controller , Logger und Analogausgangsbox

1.10 Systembeispiele Logger
1.10.1 Systeme mit der Control-Unit

1.10.1.1 Standardlieferung Control-Unit

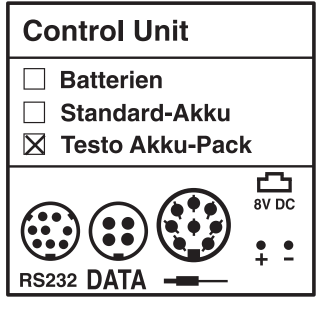
Control Unit
☒ Batterien
☐ Standard-Akku
☐ Testo Akku-Pack
8V DC
RS232 DATA

Die Control-Unit wird mit 4 Batterien ausgeliefert und ist mit diesen Batterien voll funktionsfähig.

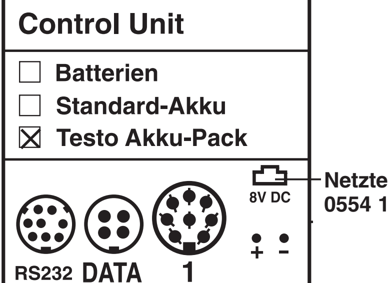
Komponenten	Best.-Nr.
Control-Unit	0563 0353
Option:	
Touch-Screen mit Stift	0440 0559
testo Comfort-Software	0554 0841

1.10.1.2 Versorgung der Control-Unit über Testo-Akku-Pack/Netzteil

Empfohlen wird für die Control-Unit der Testo Akku-Pack.



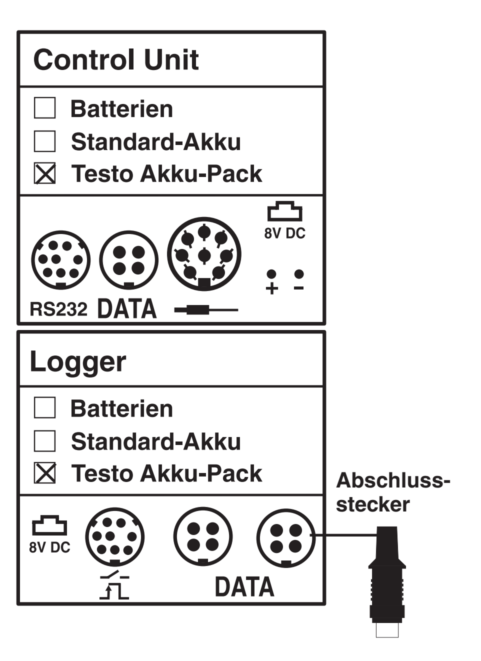
Der Testo Akku-Pack kann mit angeschlossenem Netzteil in der Control-Unit geladen werden. Die Control-Unit ist dabei ausgeschaltet.
Bei Betrieb mit Netzteil wird der Akku bei laufender Messung parallel geladen.



Komponenten	Best.-Nr.
Control-Unit	0563 0353
Netzteil für Control-Unit	0554 1084
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Option:	
Touch-Screen mit Stift	0440 0559
testo Comfort-Software	0554 0841

1.10.1.3 Control-Unit und 1 Logger

Control-Unit und 1 Logger zusammengesteckt
Die Control-Unit mit aufgestecktem Logger ist ein kompaktes, tragbares Handgerät für den mobilen Einsatz.



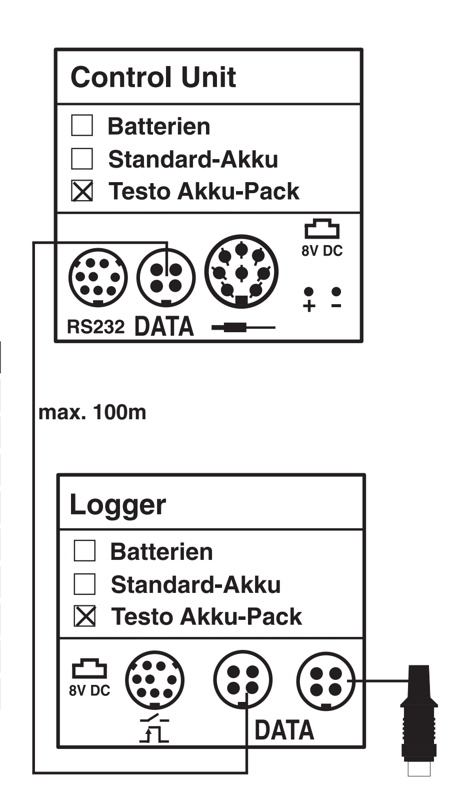
1.10 Systembeispiele Logger
1.10.1 Systeme mit der Control-Unit

Durch gestecktes Netzteil 0554.1084 an die Control-Unit wird sowohl der Testo Akku-Pack der Control-Unit und der Testo Akku-Pack des Loggers geladen. Eine Beschleunigung des Ladevorganges kann durch ein weiteres Netzteil (0554.1084) am Logger erfolgen.

Komponenten	Best.-Nr.
Control-Unit inkl. Abschlußstecker	0563 0353
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Netzteil für Control-Unit	0554 1084
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Option:	
Touch-Screen mit Stift	0440 0559
testo Comfort-Software	0554.0841

Control-Unit und 1 Logger über Testo-Datenbus
Bei der Versorgung des Loggers und der Control-Unit über den Testo-Akku-Pack beträgt die maximale Datenbuslänge 100 m.

Die Control-Unit schaltet die Buskommunikation bei leer werdendem Testo-Akku-Pack der Control-Unit ab. Dadurch ist kein Online-Betrieb des Loggers mehr möglich. Sofern der Logger noch über einen internen betriebsbereiten Testo-Akku-Pack verfügt, kann der Logger ein Messprogramm ausführen und später ausgelesen werden.



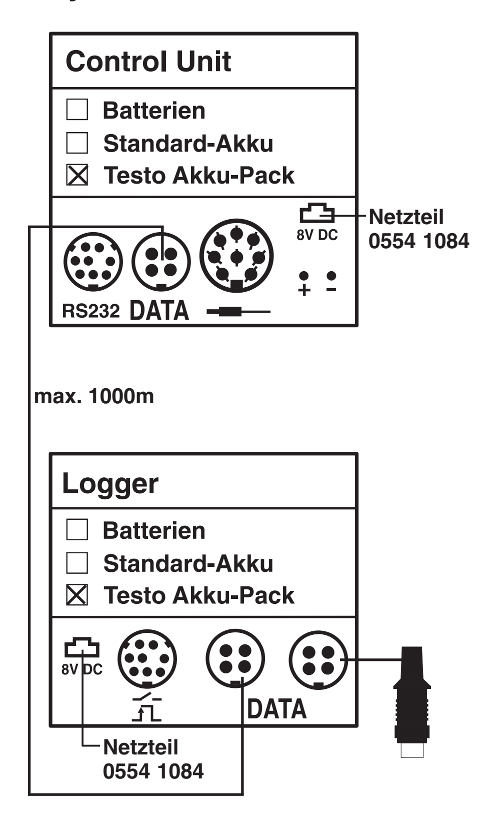
Komponenten	Best.-Nr.
Control-Unit inkl. Abschlußstecker	0563 0353
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Netzteil für Control-Unit	0554 1084
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042
Option:	
Touch-Screen mit Stift	0440 0559
testo Comfort-Software	0554 0841

Laden des Akkus
Durch gestecktes Netzteil 0554.1084 an die Control-Unit wird sowohl der Testo-Akku-Pack der Control-Unit und der Testo-Akku-Pack des Loggers über den Testo-Datenbus geladen. Eine Beschleunigung des Ladevorganges kann durch ein weiteres Netzteil (0554.1084) am Logger erfolgen.

1.10 Systembeispiele Logger
1.10.1 Systeme mit der Control-Unit

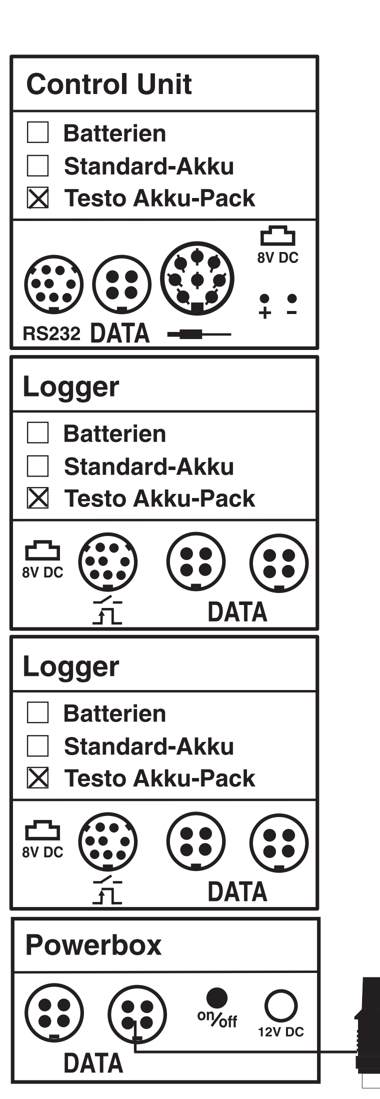
Control-Unit und 1 Logger über Testo-Datenbus mit Netzteilen

Bei Versorgung mit 2 Netzteilen beträgt die maximale Datenbuslänge 1000m.



1.10.1.4 Control-Unit und 2 Logger

Control-Unit mit 2 aufgesteckten Loggern
Für den mobilen Einsatz der Control-Unit mit 2 aufgesteckten Loggern ist eine Powerbox erforderlich.



1.10 Systembeispiele Logger
1.10.1 Systeme mit der Control-Unit

Die Ladung der Powerbox erfolgt über das Netzteil für die Powerbox (eingeschaltet). Durch weitere Netzteile (0554.1084) kann der Ladevorgang beschleunigt werden.

Komponenten	Best.-Nr.
Control-Unit inkl. Abschlußstecker	0563 0353
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554.1143
Option:	
Touch-Screen mit Stift	0440 0559
testo Comfort-Software	0554 0841

Control Unit
☐ Batterien
☐ Standard-Akku
☒ Testo Akku-Pack
8V DC
RS232 DATA

Logger
☐ Batterien
☐ Standard-Akku
☒ Testo Akku-Pack
8V DC
DATA

Logger
☐ Batterien
☐ Standard-Akku
☒ Testo Akku-Pack
8V DC
DATA

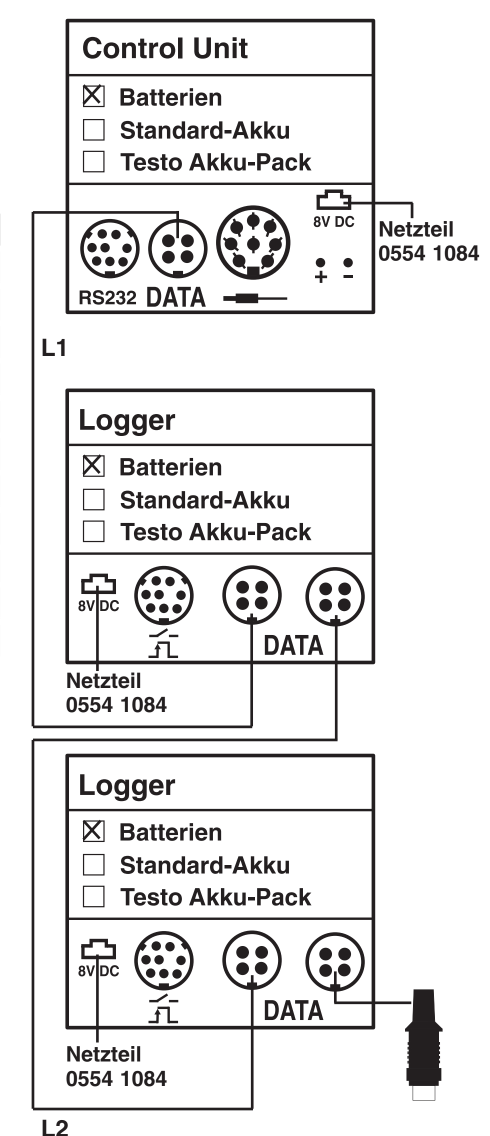
Powerbox
on/off
12V DC
DATA
Netzteil
0554 1143

1.10 Systembeispiele Logger
1.10.1 Systeme mit der Control-Unit

Control-Unit und 2 Logger über Testo-Datenbus mit Netzteilen
Für den Betrieb sind 3 Netzteile zwingend erforderlich.

Datenbuslänge = L1 + L2
max. Datenbuslänge = 600m

Komponenten	Best.-Nr.
Control-Unit inkl. Abschlußstecker	0563 0353
Netzteil für Control-Unit	0554 1084
Logger	0577 4540
Netzteil für Logger	0554 1084
Logger	0577 4540
Netzteil für Logger	0554 1084
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042
Datenbusleitung (5 m)	0449 0043
Option:	
Touch-Screen mit Stift	0440 0559
testo Comfort-Software	0554 0841



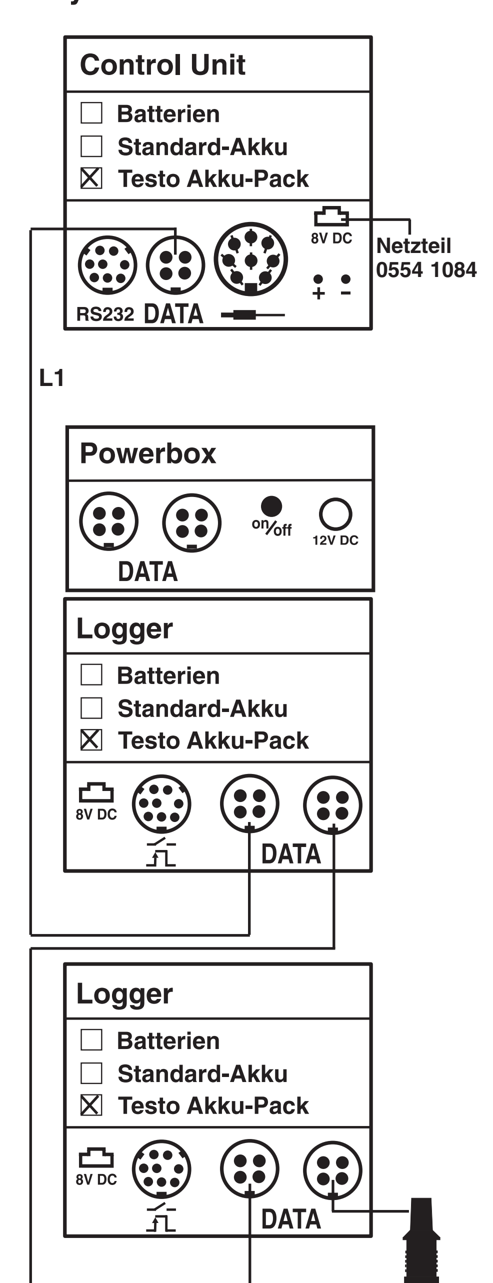
1.10 Systembeispiele Logger
1.10.1 Systeme mit der Control-Unit

Versorgung über eine Testo-Powerbox
Ist eine Versorgung der Logger durch Netzteile nicht möglich, kann die Versorgung der Logger über eine Powerbox erfolgen. Die Control-Unit ist mit Netzteil zu betreiben.

Datenbuslänge = L1 + L2
Maximale Datenbuslänge = 100m

Komponenten	Best.-Nr.
Control-Unit inkl. Abschlußstecker	0563 0353
Netzteil für Control-Unit	0554 1084
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042
Datenbusleitung (5 m)	0449 0043
Option:	
Touch-Screen mit Stift	0440 0559
testo Comfort-Software	0554 0841

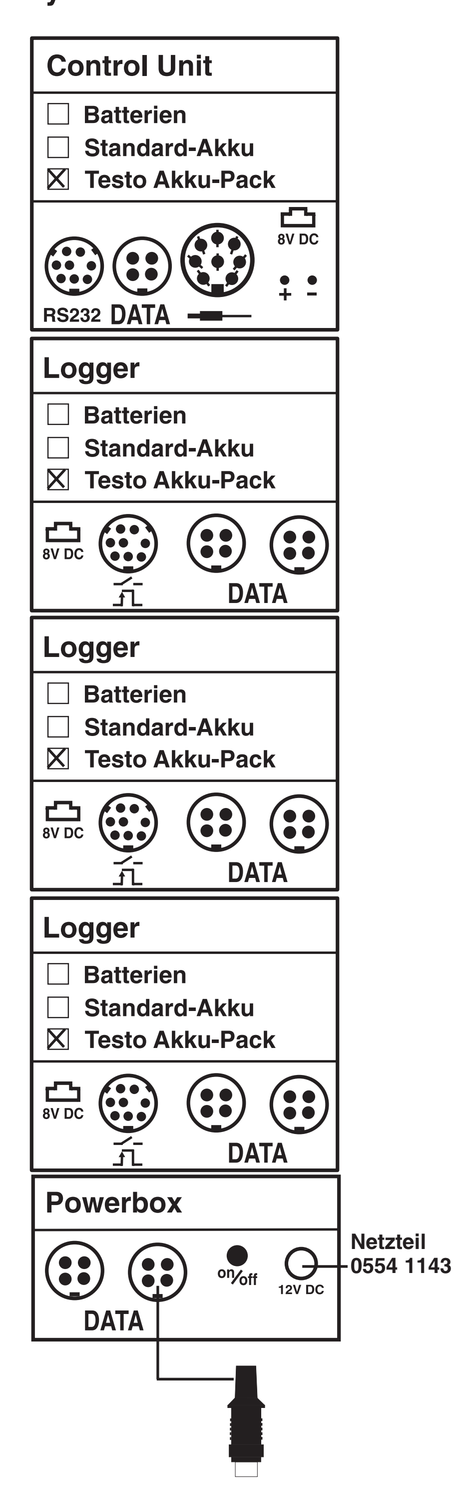
Ladung des Akkus über das Netzteil der Powerbox (0554.0143).



1.10.1.5 Control-Unit und 3 Logger

Versorgung über Powerbox
Laden der Akkus
Das Laden des Testo-Akku-Pack erfolgt über das Netzteil für die Powerbox (eingeschaltet!).

Komponenten	Best.-Nr.
Control-Unit inkl. Abschlußstecker	0563 0353
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
Option:	
Touch-Screen mit Stift	0440 0559
Stesto Comfort-Software	0554 0841

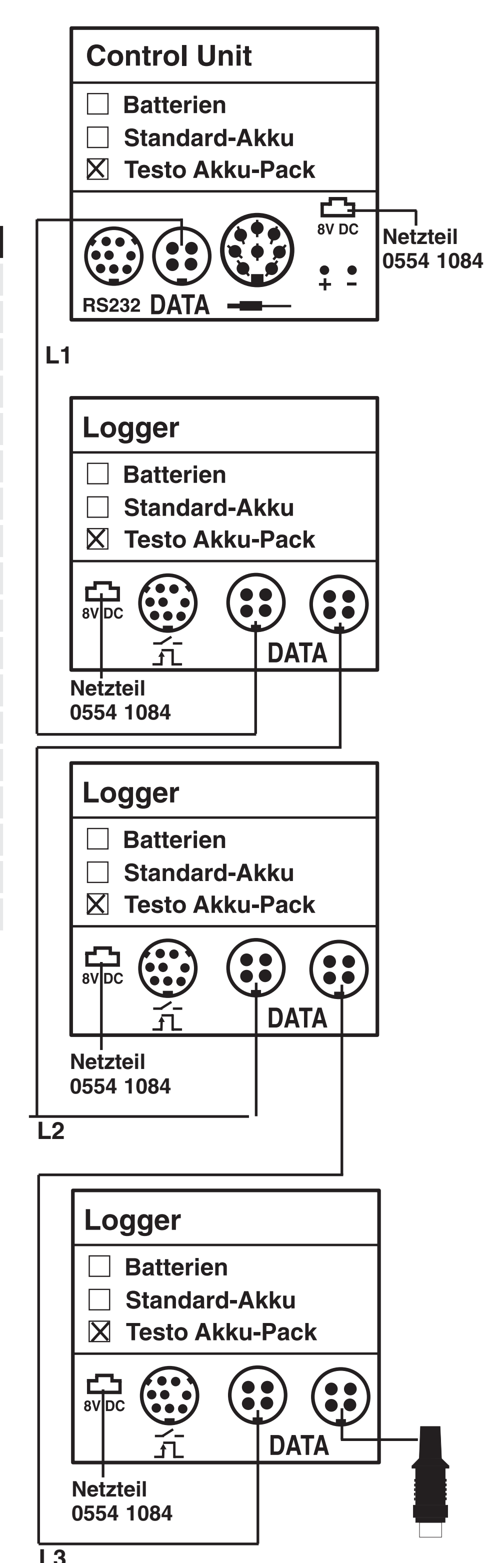


1.10 Systembeispiele Logger
1.10.1 Systeme mit der Control-Unit

Versorgung über Testo-Netzteile
Für den Betrieb sind Netzteile zwingend erforderlich.

Datenbuslänge = L1 + L2 + L3
Max. Datenbuslänge = 500m

Komponenten	Best.-Nr.
Control-Unit inkl. Abschlußstecker	0563 0353
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Netzteil für Control-Unit	0554 1084
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Netzteil für Logger	0554 1084
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Netzteil für Logger	0554 1084
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Netzteil für Logger	0554 1084
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042
Datenbusleitung (5 m)	0049 0043
Datenbusleitung (20 m)	0049 0044
Option:	
Touch-Screen mit Stift	0440 0559
testo Comfort-Software	0554 0841



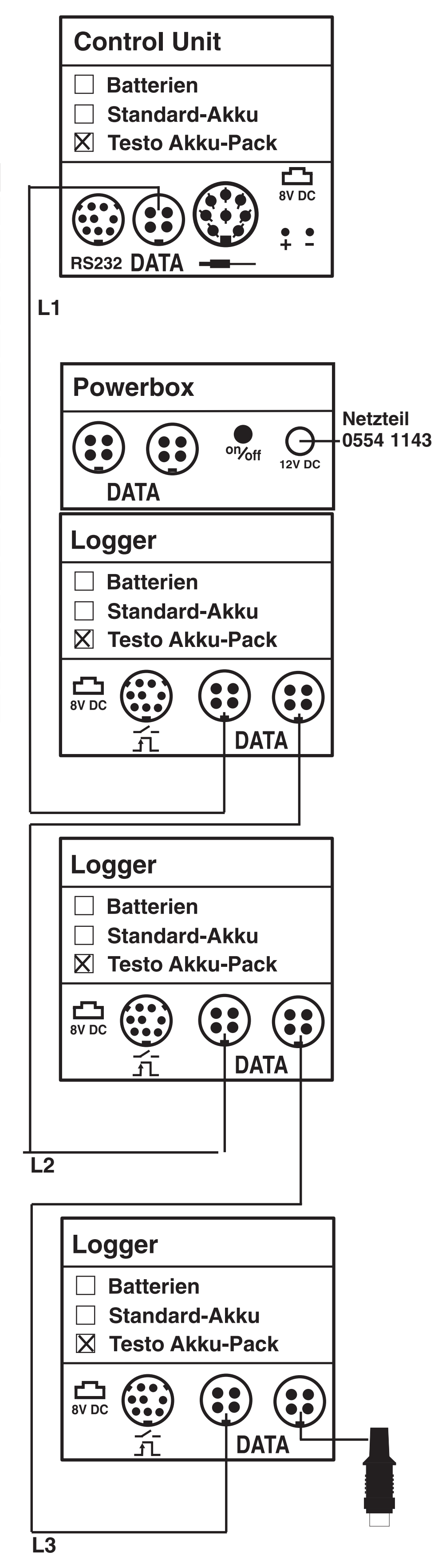
1.10 Systembeispiele Logger
1.10.1 Systeme mit der Control-Unit

Versorgung über eine Testo-Powerbox Variante 1

Datenbuslänge = L1 + L2 + L3
Max. Datenbuslänge = 50m

Komponenten	Best.-Nr.
Control-Unit inkl. Abschlußstecker	0563 0353
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042
Option:	
Touch-Screen mit Stift	0440 0559
testo Comfort-Software	0554 0841

Die Ladung erfolgt durch das Powerbox Netzteil.
Der Ladevorgang kann durch weitere Netzteile (0554.1084) beschleunigt werden.



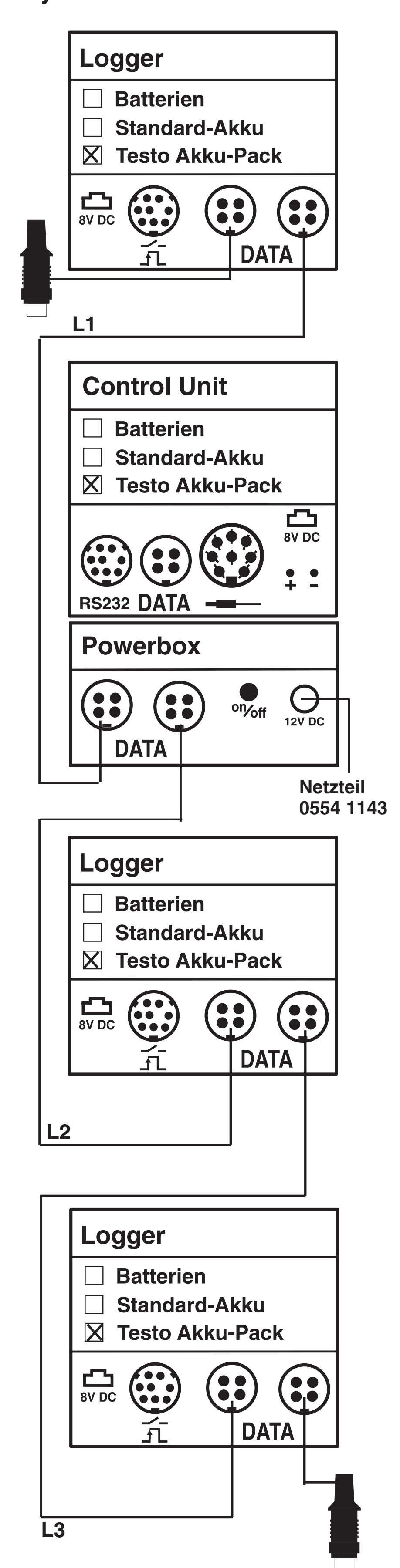
1.10 Systembeispiele Logger
1.10.1 Systeme mit der Control-Unit

Versorgung über eine Testo-Powerbox Variante 2

Datenbuslänge = L1 + L2 + L3
Max. Datenbuslänge = 50m

Komponenten	Best.-Nr.
Control-Unit inkl. Abschlußstecker	0563 0353
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
1 Abschluss-Stecker	0554 0119
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042
Datenbusleitung (5 m)	0449 0043
Datenbusleitung (20 m)	0449 0044
Option:	
Touch-Screen mit Stift	0440 0559
testo Comfort-Software	0554 0841

Ladung erfolgt durch Powerbox Netzteil.
Der Ladevorgang kann durch weitere Netzteile (0554.1084) beschleunigt werden.



1.10.1.6 Control-Unit, Logger und Analogausgangsbox

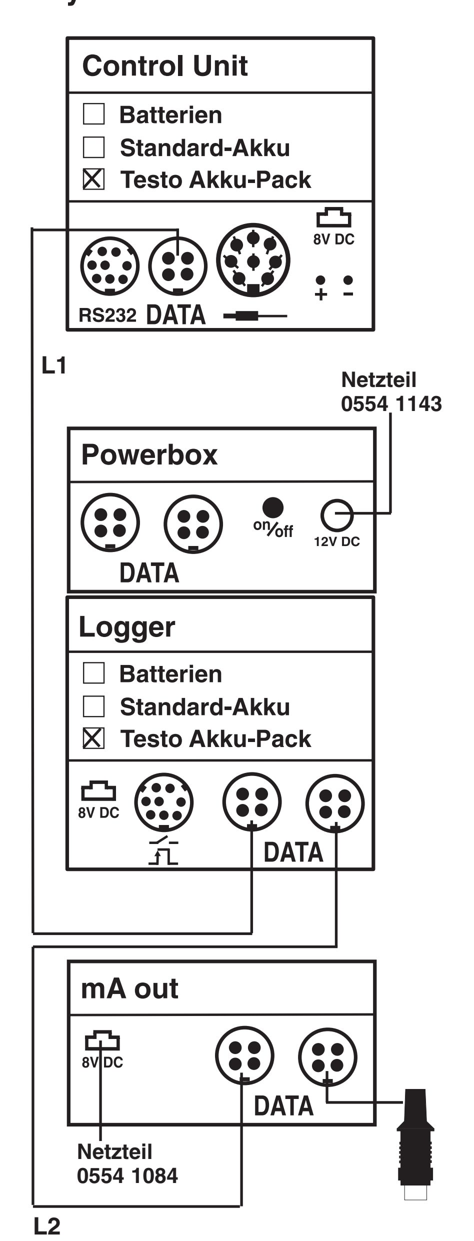
Versorgung über Testo-Akku-Pack

Datenbuslänge = L1 + L2
max. Datenbuslänge = 150m

Empfohlen wird auch ein Netzteil (0554 1084) an der Analogausgangsbox

Komponenten	Best.-Nr.
Control-Unit inkl. Abschlußstecker	0563 0353
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
Analogausgangsbox	0554 0845
Netzteil für Analogausgangsbox	0554 1084
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042
Option:	
Touch-Screen mit Stift	0440 0559
testo Comfort-Software	0554 0841

Eine Leitungsverlängerung von 150m auf 250m kann durch zusätzliche Netzteile an Control-Unit, Analogausgangsbox und Logger erreicht werden.

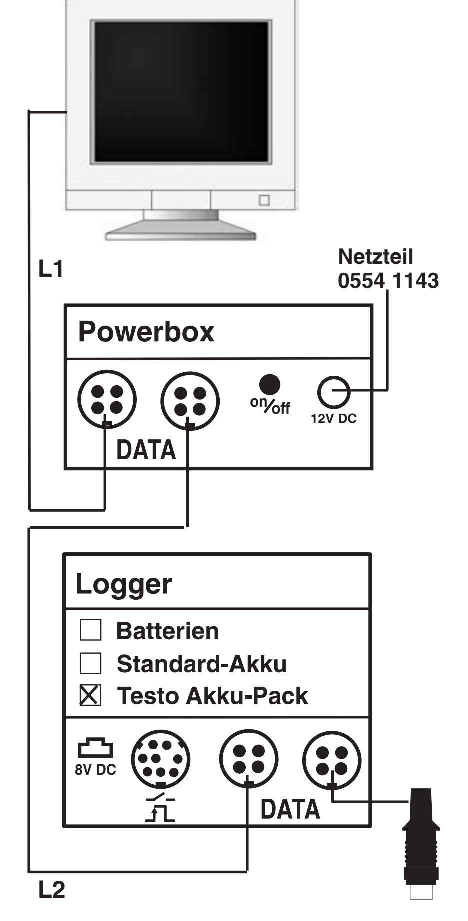


1.10.2.1 USB Datenbus-Controller und 1 Logger

Versorgung über Testo-Akku-Pack
Datenbuslänge = L 1 + L 2
Maximale Datenbuslänge = 150 m

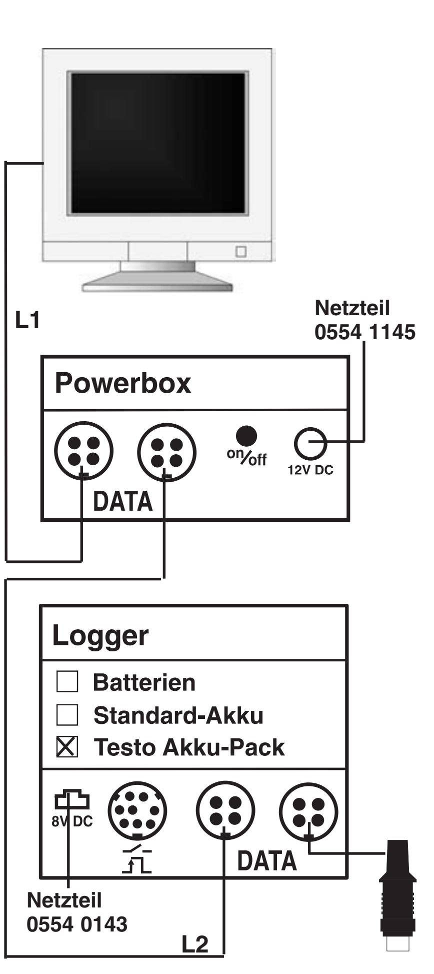
Hinweis
Werden keine thermischen Sonden und CO2-Sonden verwendet, erhöht sich die maximale Leitungslänge bis 600m.

USB Datenbus-Controller inkl. Abschlußstecker	0554 0589
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042



Versorgung über Testo-Netzteile
Datenbuslänge = L 1 + L 2
Maximale Datenbuslänge = 1000 m

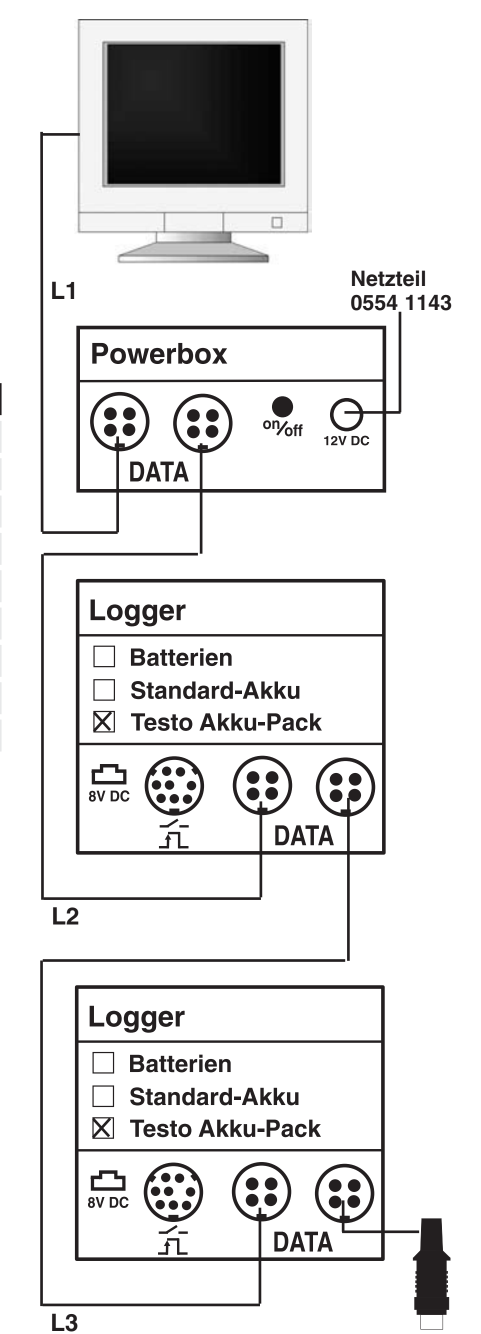
USB Datenbus-Controller	0554 0589
Logger	0577 4540
Netzteil für Logger	0554 1084
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1145
Abschluss-Stecker	0554 0119
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042



1.10.2.2 USB Datenbus-Controller und 2 Logger

Versorgung über Testo-Akku-Pack
Datenbuslänge = L 1 + L 2 + L3
Maximale Datenbuslänge = 50 m

Hinweis
Werden keine thermischen Sonden und CO2-Sonden verwendet, erhöht sich die maximale Leitungslänge bis 300m.

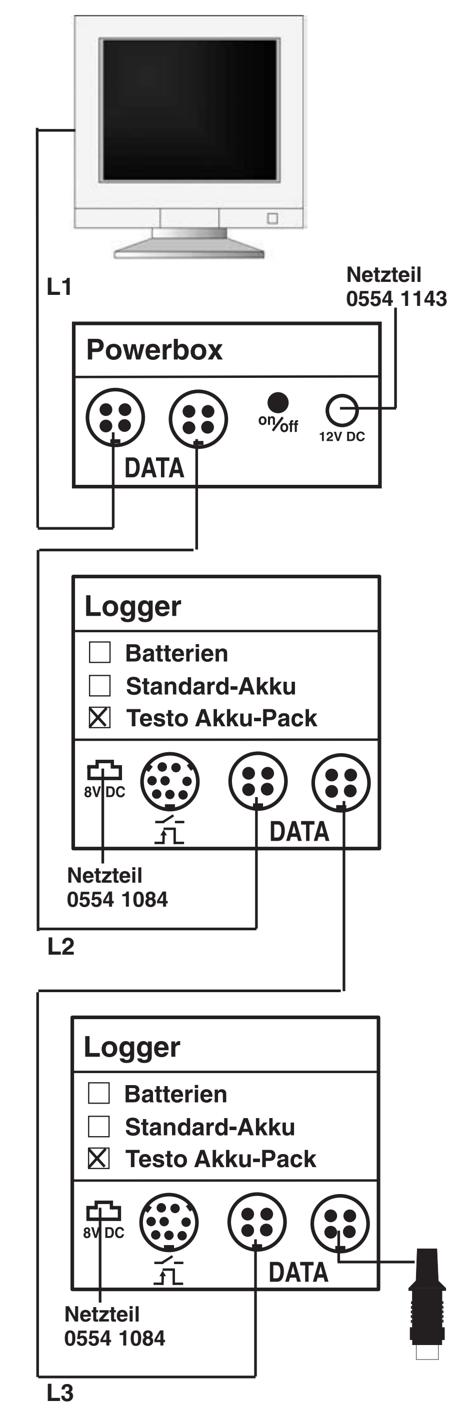


USB Datenbus-Controller	0554 0589
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
Abschluss-Stecker	0554 0119
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042

1.10 Systembeispiele Logger
1.10.2 Systeme mit dem USB Datenbus-Controller

Versorgung über Testo-Netzteile
Datenbuslänge = L 1 + L 2 + L3
Maximale Datenbuslänge = 800 m

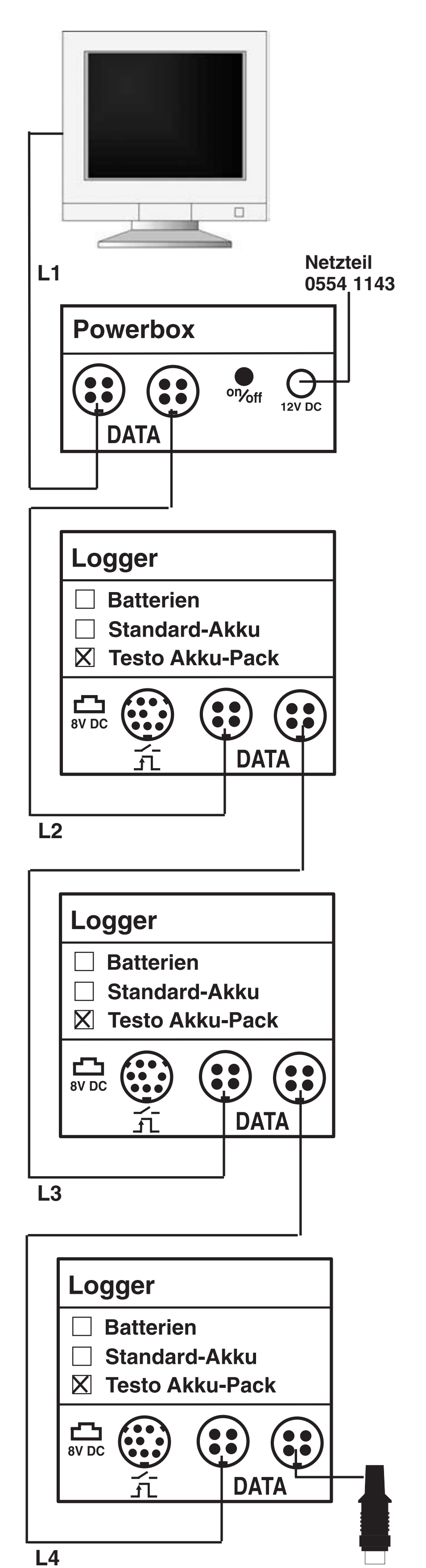
Komponenten	Best.-Nr.
USB Datenbus-Controller	0554 0589
Logger	0577 4540
Netzteil für Logger	0554 1084
Logger	0577 4540
Netzteil für Logger	0554 1084
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
Abschluss-Stecker	0554 0119
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042



1.10.2.3 USB Datenbus-Controller und 3 Logger

Versorgung über Powerbox
Datenbuslänge = L 1 + L 2 + L3 + L4
Maximale Datenbuslänge = 50 m

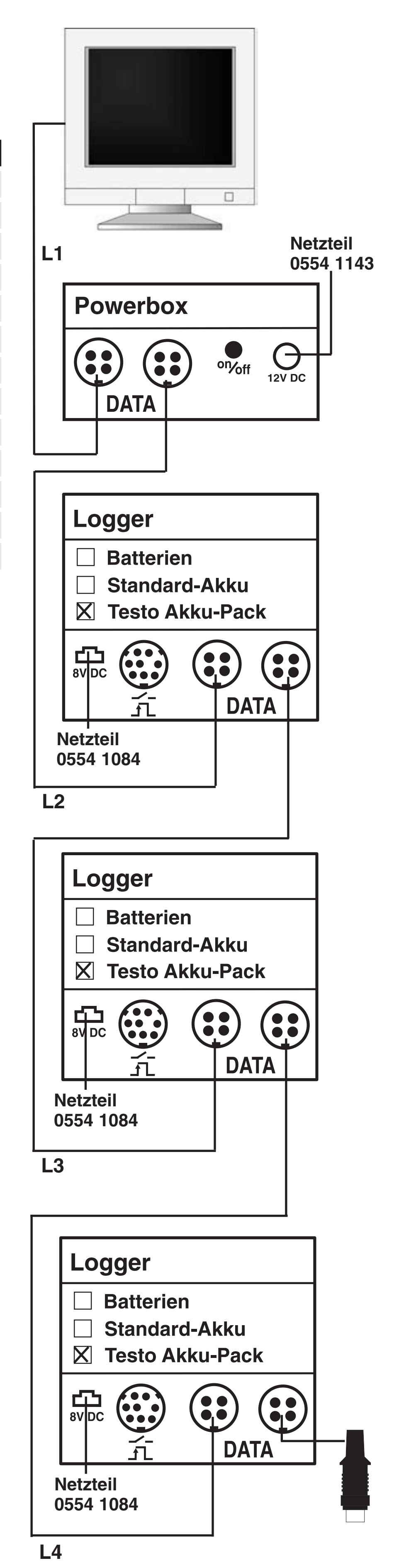
Hinweis
Werden keine thermischen Sonden und CO2-Sonden verwendet, erhöht sich die maximale Leitungslänge bis 200m.



Komponenten	Best.-Nr.
USB Datenbus-Controller	0554 0589
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
Abschluss-Stecker	0554 0119
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042
Datenbusleitung (5 m)	0449 0043
Datenbusleitung (20 m)	0449 0044

Versorgung über Testo-Netzteile
Datenbuslänge = L 1 + L 2 + L3 + L4
Maximale Datenbuslänge = 600 m

Komponenten	Best.-Nr.
USB Datenbus-Controller	0554 0589
Logger	0577 4540
Netzteil für Logger	0554 1084
Logger	0577 4540
Netzteil für Logger	0554 1084
Logger	0577 4540
Netzteil für Logger	0554 1084
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
Abschluss-Stecker	0554 0119
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042
Datenbusleitung (5 m)	0449 0043
Datenbusleitung (20 m)	0449 0044

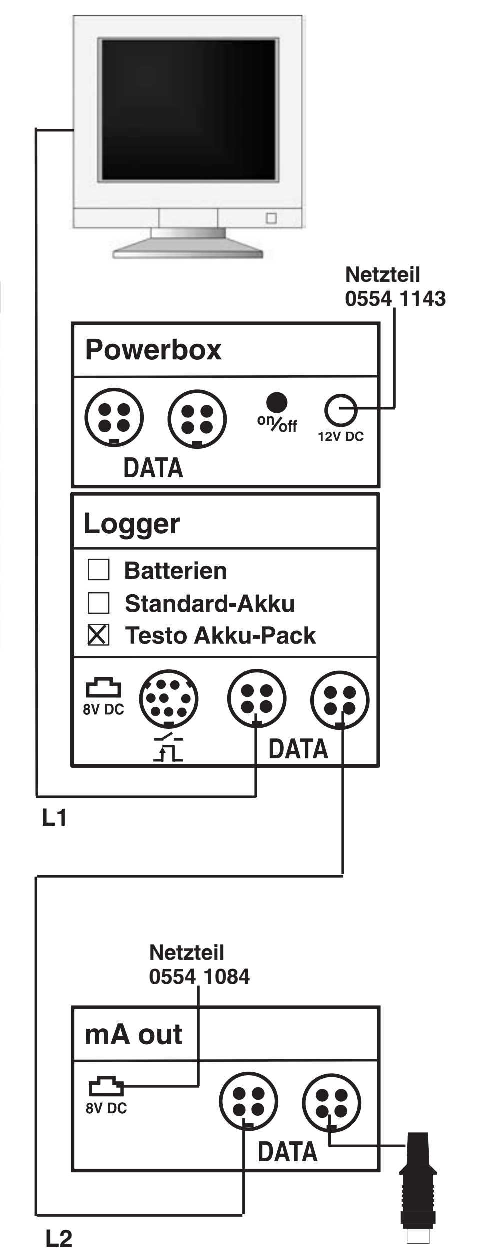


1.10.2.4 USB Datenbus-Controller, Logger und Analogausgangsbox

Versorgung über Testo-Akku-Pack
Datenbuslänge = L 1 + L 2
Maximale Datenbuslänge = 1000m

Empfohlen wird für die Analogausgangsbox immer das Netzteil 0554.1084.

Komponenten	Best.-Nr.
USB Datenbus-Controller	0554 0589
Logger	0577 4540
Testo-Akku-Pack	0515 0097
Powerbox	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
Analogausgangsbox	0554 0845
Netzteil	0554 1084
Abschluss-Stecker	0554 0119
Datenbusleitung (2 m)	0449 0042



- Leerseite -

1.11 Klima-Fühler

Justieren

Temperaturfühler mit EEPROM können auf eine Referenztemperatur z.B. von einem Kalibrierbad justiert werden. Die Referenztemperatur liegt idealerweise auf dem Arbeitspunkt des Temperaturfühlers. Nach der Justage werden die Temperatur-Messwerte dieses Fühlers dann entsprechend verschoben, d.h. es erfolgt eine Offset-Korrektur. Eine Justage ist nur mit angeschlossenem EEPROM-Temperaturfühler an der Control-Unit möglich.

Justieren durchführen

- Menütaste drücken.
- Menüpunkt **Fühler** auswählen -> Menüpunkt **Justage**
- Referenztemperatur im Eingabedialog eingeben und bestätigen.

Info über justierte Fühler

- Menütaste drücken.
- Menüpunkt **Fühler** auswählen.
- Menüpunkt **Info** auswählen -> **Fühlerbuchse1** auswählen.

Unter Justage wird der Justagepunkt und der Korrekturfaktor angezeigt.

Justage Reset

- Menütaste drücken.
- Menüpunkt **Fühler** auswählen -> **Reset** -> **Fühlerbuchse1** wählen.
- Fühlerreset wird durchgeführt.

Die Justage des Fühlers wird nur über Reset an der Control-Unit zurückgesetzt.

Skalierung

Für das Strom-/Spannungskabel (Best.-Nr. 0554.007), die Materialfeuchte-Sonde (Art. 0636.0365) und das Material-/Baufeuchte-Kabel kann eine Skalierung durchgeführt werden.
Die Sonden können für die Skalierung an die Control-Unit oder den Logger angeschlossen werden.

Reset Fühler an der Control-Unit

Zurückgesetzt wird:
- die eingestellte Dämpfung
- der Oberflächenzuschlag
- die Justage
- und die Skalierung

Ein Reset für den Feuchte-Abgleich ist nicht möglich.

Reset Fühler am Logger

Zurückgesetzt wird:
- die Dämpfung
- der Oberflächenzuschlag
- und die Skalierung

Abgleichen

Die Feuchtefühler 0636.9740, 0636.9715 und die Dreifachsonde 0635.1540
werden über die Control-Unit abgeglichen.

- Menütaste drücken.
- Menüpunkt **Fühler** auswählen.
- Menüpunkt **Abgleich** auswählen.
  und **Abgleich** durchführen.

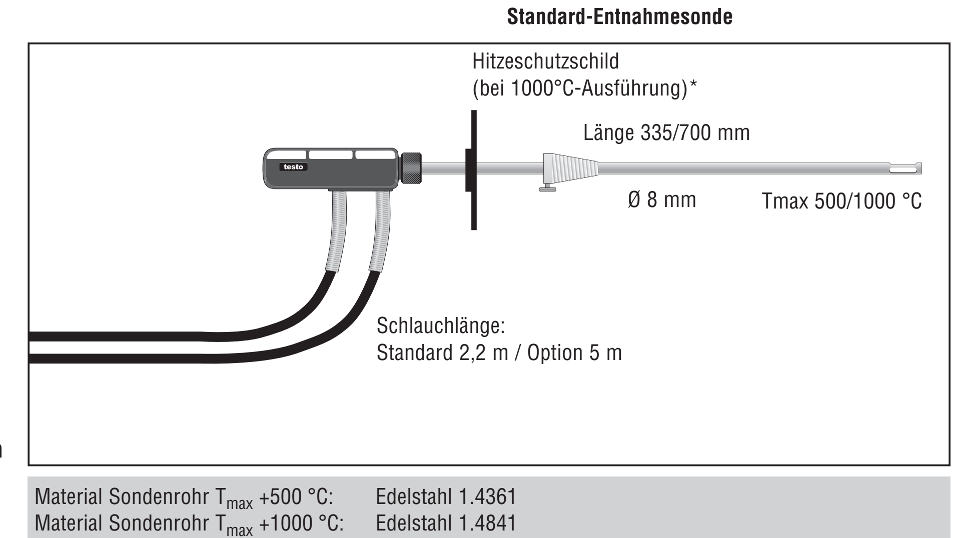
Für der Feuchteabgleich kann kein Reset durchgeführt werden.

1.12 Abgas-Entnahmesonden
1.12.1 Standard-Entnahmesonden

Die Standard-Entnahme-Sonden besitzen zur Abgastemperaturmessung ein integriertes Thermoelement. Dieses kann bei Bedarf vom Anwender selbst getauscht werden.

Bei den Schläuchen gibt es eine Standardausführung und eine Spezialausführung für NO_2/SO_2-Messungen (patentiert), Bestellnummern siehe Bestelldaten. Bei dieser Spezialausführung ist ein PTFE-Innenschlauch eingezogen. Hierdurch wird die Gasgeschwindigkeit drastisch erhöht – eventuelle Kondensattropfen werden mitgerissen und so Absorption von NO_2 oder SO_2 vermieden.

Standard-Entnahmesonde



Material Sondenrohr T_{max} +500 °C:	Edelstahl 1.4361
Material Sondenrohr T_{max} +1000 °C:	Edelstahl 1.4841

* Das Hitzeschutzschild dient zum Schutz des Handgriffs bei starker Hitzestrahlung.

Bei den Sondenrohre gibt es 2 Ausführungen für 2 unterschiedliche Temperaturbereiche (500 und 1000 °C) und ein Außenrohr mit Filter.
Die jeweilige Ausführung der vorliegenden Sonde kann auf dem Schild auf dem Handgriff entnommen werden.
Diese Sondenrohre können je nach Bedarf getauscht werden, indem die Bajonett-Verschraubung gelöst wird und das Sondenrohr abgezogen wird.
Das andere Sondenrohr wird wieder aufgesteckt und angezogen.

Achtung!

- **Immer auf Dichtigkeit der Sonden und Verschlauchung achten.**
- **Bei staubhaltigen Abgasen und Verwendung des NO_2/SO_2-Spezialschlauches muss das Außenrohr mit Filter verwendet werden, um Ablagerungen oder ein Zusetzen des Gasweges zu vermeiden.**
- **Wartungshinweise s. Kapitel Service und Wartung Abgasanalyse.**

Der robuste Stecker ist mit drei Anschlüssen ausgeführt:
Rot = Gasweg
Blau = Differenzdruckanschluss (+/- beachten)

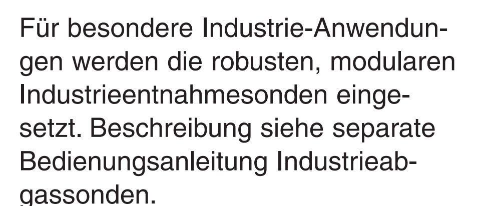
Für die elektrische Anschluss des Thermoelementes ist ein achtpoliger Rundstecker vorhanden, der in den dementsprechenden Fühlereingang des Abgas-Analysegeräts gesteckt wird.

Anschlussstecker



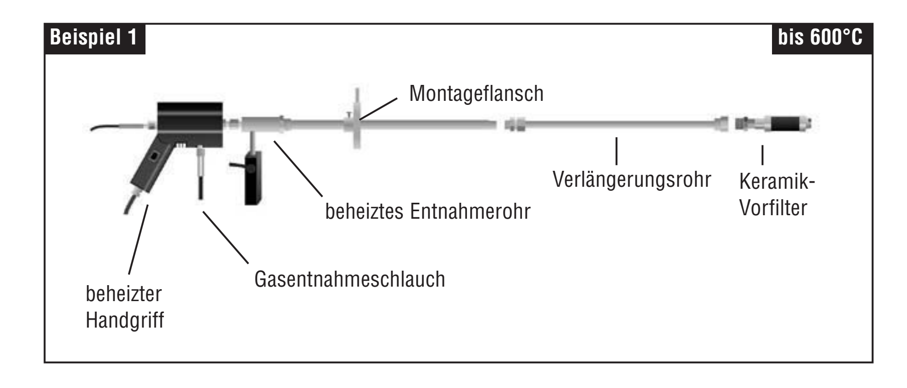
Dichtigkeitsprüfung
Bei der Standardentnahmesonde ist eine Kunstoffkappe zur Dichtigkeitsprüfung beigelegt (0193.0039).
Vorgehen:
- Messmenü, gegebenenfalls unter Ansicht Durchflussanzeige der Pumpe im Display wählen
- Kunststoffkappe auf Sondenspitze aufschieben, bis die Ausfräsungen komplett abgedeckt sind
- Pumpe starten (PStart)
- Durchflussanzeige kleiner 0,1l/min = Sonde und Gaswege sind dicht
- Durchflussanzeige größer 0,1l/min = Sonde oder Gasweg undicht -> auf Leckagen prüfen

1.12 Abgas-Entnahmesonden
1.12.2 Industrie-Entnahmesonden



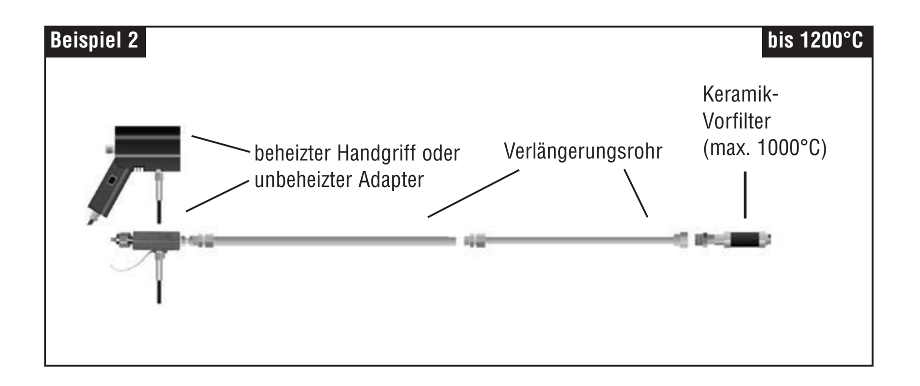
Für besondere Industrie-Anwendungen werden die robusten, modularen Industrieentnahmesonden eingesetzt. Beschreibung siehe separate Bedienungsanleitung Industrieabgassonden.

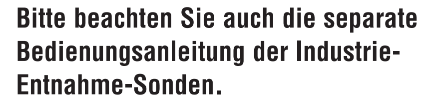
Typische Beispiele zum Zusammenbau der Industrieabgassonden:



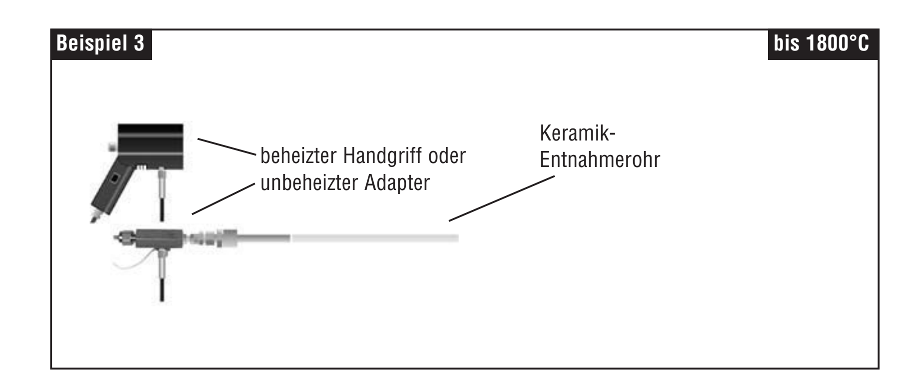
Wichtig:

Zum Anschluss dieser Sonden an das testo 350 muss der Standard-Entnahmeschlauch (Best. Nr.: 0554.3382) oder der Spezialentnahmeschlauch für NO_2/SO_2-Messung (0554.3384) verwendet werden – keine beheizten Schläuche!





Bitte beachten Sie auch die separate Bedienungsanleitung der Industrie-Entnahme-Sonden.



1.13 Fremd-Abgassonden

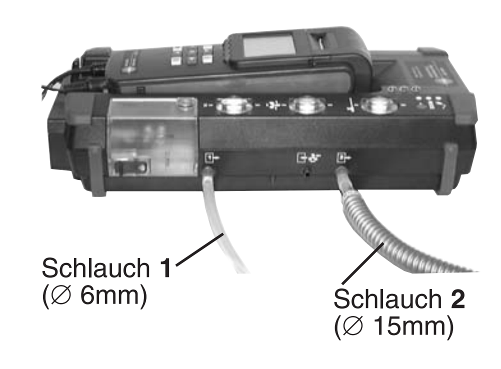
1.13 Fremdabgassonden

An das testo 350 M/XL können beliebige Spezialsonden angeschlossen werden. Idealerweise wird hierzu der Standard-Entnahmeschlauch Best.-Nr. 0554.3382 bzw. 0554.3384 verwendet.
Sollte der Schraubnippel nicht passen, kann dieser vom Schlauch abgezogen werden und der Schlauch beliebig aufgesteckt werden.

Hinweise:

- Achten Sie auf genügend Durchfluss (Durchmesser, Filter o.ä.).
- Ideal ist ein geringer Durchmesser der Sondeninnenrohre, um das Gasvolumen so gering wie möglich zu halten (Verbesserung von Ansprechzeiten und Vermeidung von Absorptionen).
- Kein direkter Anschluß von beheizten Schläuchen an des testo 350! Dies kann zur Überlastung der Gasaufbereitung führen.

1.15.1 Schlauch-Set zur Abgas-Ableitung (Best.-Nr. 0554.0451)



Bei einigen Anwendungsfällen ist es notwendig, das Abgas von den Auspuffen des **testo 350** definiert abzuleiten (z. B. bei Betrieb in einem kleinen geschlossenen Raum).
Die Schläuche des Schlauch-Sets zur Abgasableitung sind so ausgelegt, dass kein Druck zurück auf die Messzelle entsteht, da dies zu falschen Messergebnissen führen würde. Die Schlauchlänge beträgt 5m.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch:
Das **testo Abgasschlauch-Set** dient zum Ableiten von Abgasen vom Messgerät ins Freie bzw. an einen sicheren Ort.

Sicherheitshinweise:
- Achten Sie darauf, dass die Abgase ungehindert abgeführt werden.
- Verlegen Sie die Schläuche so, dass diese nicht geknickt werden.

1.15.2 Wandhalterung für Abgas-Analysegerät (Best.-Nr. 0554.0203)



Die Wandhalterung besteht aus:
- Montagewinkel mit Rohr
- Hitzeschutzblech für das Abgas-Analysegerät
- Schloß

Montage:

Die Wandhalterung (Montagewinkel) wird entweder an eine Wand angeschraubt oder mit einer Schraube an einem eventuell vorhandenen Bohrloch eines Flansches befestigt.
Danach wird das Abgas-Analysegerät aufgesteckt und bei Bedarf mit dem Schloß gegen Diebstahl gesichert.
Bei starker Wärmestrahlung z.B. bei Befestigung am Abgaskanal direkt wird das Hitzeschutzblech mit den Klemmen am Handgriff befestigt und schützt so das Abgas-Analysegerät vor übermäßiger Erwärmung.

Achtung!

- **Beachten Sie bitte bei der Befestigung der Wandhalterung, dass diese der vierfachen Kraft des Gerätes standhalten muss (d.h. 16 kg).**
- **Das Abgas-Analysegerät muss für die 3 zugelassenen Betriebslagen befestigt werden: liegend; hochkant, am Tragegriff hängend.**

1.15.3 Schutzhaube (Best.-Nr. 0554.0199)



Die Schutzhaube dient als Schutz des Abgas-Analysegeräts und der aufgesteckten Control Unit gegen Schmutz und Feuchtigkeit. Die Schutzhaube kann auch in Kombination mit der Wandhalterung verwendet werden.

Legen Sie die Schutzhaube mit der Aussparung für die Fühlereingänge nach unten über das Gerät und stecken Sie die 3 Nippel an der Seite über die Auspuffe. Am Handgriff befestigen Sie den Clip. So ist die Schutzhaube gegen Verutschen oder Herunterfallen gesichert.

Achtung!

Keine zusätzlichen Befestigungen mittels Klebeband oder ähnlichem!

Das Messgerät braucht zur Kühlung Frischluft, die Gehäuseöffnungen dürfen nicht verschlossen sein.

1.15.4 Tragegurt-Set (Best.-Nr. 0554.0434)



Das Tragegurt – Set besteht aus.
- Trageriemen mit 2 Karabinerhaken
- 2 Kunstoffclips
- Metallplatte

Das Tragegurt-Set kann sowohl für das Abgas-Analysegerät als auch für die einzelne Control Unit verwendet werden.
Schnappen Sie die beiden Kunstoffclips an den Handgriff des Abgas-Analysegeräts, so kann der Trageriemen befestigt werden.
Für die Control Unit legen Sie die Metallplatte auf die rückseitigen Magnete und befestigen Sie den Tragegurt an der Magnetplatte.

1.15.5 Transportkoffer (Schwarz, mit Aluprofil) (Best.-Nr. 0516.0351)



Der Koffer ist so konstruiert, dass das Gerät für den Betrieb im Koffer verbleiben kann. Achten Sie jedoch auf den ungehinderte Ableitung des Gase aus dem Auspuff. Für Langzeitmessungen empfehlen wir ein Aufstecken eines Schlauches zur Kondensatableitung an den Kondensatbehälter.

Achtung!

Bei laufender Messung den Koffer nicht schließen, damit das Abgas ausströmen kann.

1.15.6 System-Koffer (Alu-Profil inkl. Schublade) / aufschnappbare Systemkomponente (Best.-Nr. 0516.0352)



Das Abgas-Analysegerät wird am Handgriff im Koffer befestigt. Für den Transport wird das Gerät nach untern gekappt und der Deckel kann geschlossen werden. In schmutziger Atmosphäre kann die Seite aufgeklappt werden, damit ein geschützter Betrieb des Abgas-Analysegeräts im Koffer möglich ist und das Gas aus dem Auspuff ungehindert austreten kann.
Für den Betrieb als „Koffergerät“ Abgas-Analysegerät nach oben heben, die Halterung an der Seite ausklappen und Gerät auflegen, Gerät liegt waagrecht. Bei aufgesetzter Control Unit können so die Messergebnisse direkt abgelesen werden.



Aufschnappbare Systempomponente für Systemkoffer (Best-Nr. 0516.0353)

Für den Transport von weiterem Zubehör, Werkzeug usw. kann die Systemkomponente zum Transport unter den Systemkoffer geschnappt werden.

1.15.7 Gerade Staurohre

Verfügbare Längen

360 mm Art.-Nr. 0635.2041
500 mm Art.-Nr. 0635.2042

Gerade Staurohre messen, in Verbindung mit Differenzdrucksensor, Strömungsgeschwindigkeiten. Zusätzlich ist die Temperaturmessung integriert. Über die Drucksonde wird der dynamische Druck aus der Differenz von Gesamtdruck und statischem Druck gebildet.

Die Strömungsgeschwindigkeit errechnet sich wie folgt:

$$v = S \times \sqrt{\frac{2 \times P_{dynamisch}}{rho^*}}$$

S: Staurohrfaktor
$P_{dyn.}$: Dynamischer Druck (Pa)
rho: Dichte (kg/m^3)

* Bei Geräten ohne Eingabemöglickeit des Staurohrfaktors (0,67) erfolgt die Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit wie folgt:

Technische Daten

Anschlußschläuche:	5 m
Staurohrfaktor:	0,67
Mindesteintauchtiefe:	150 mm
Messbereich:	1…30 m/s 0…+1000 °C

Drucksonden

Drucksonden	Messbereich
100 Pa Art.-Nr.0638.1345	1…8 m/s
10 hPa Art.-Nr. 0638.1445	1…26 m/s
100 hPa Art.-Nr. 0638.1545	1…30 m/s

2.1 Spotmessung Klima mit Control-Unit

Voraussetzungen

Meßwerte können angezeigt und vor Ort ausgedruckt, aber auch in der Control-Unit abgespeichert werden, wobei eine Zuordnung der Meßergebnisse zum jeweiligen Meßort möglich ist. Zu einem späteren Zeitpunkt können im Meßgerät protokollierte Messungen systematisch ausgewertet werden.

Bedienung anhand einer Beispiel-Meßaufgabe

Messung und Dokumentation von Strömung, Temperatur und Feuchte mit einer Dreifunktionssonde an 5 verschiedenen Messorten in einem Gebäude.

1. Fühler anschließen

Die Dreifunktionssonde wird über die Steckkopfleitung mit dem Fühlereingang der Control-Unit verbunden.

Achtung!

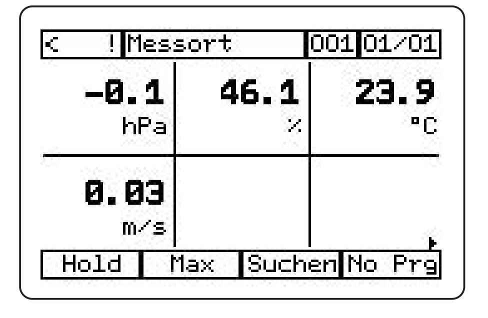
Fühler werden von der Control-Unit nur erkannt, wenn sie bereits vor dem Einschalten angeschlossen worden sind.

Control-Unit



2. Einschalten der Control-Unit

Nach dem Einschalten der Control-Unit und einer kurzen Initialisierungsphase werden die Messwerte des angeschlossenen Fühlers und des in der Control-Unit eingebauten Drucksensors angezeigt.



3. Ausdruck der aktuellen Messwerte

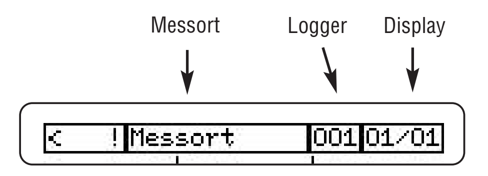
Durch Drücken der Funktionstaste [Druck] werden die aktuellen Messwerte auf dem in der Control-Unit integrierten Drucker ausgedruckt. Sollte die Funktion [Druck] nicht in der aktuellen Funktionstastenbelegung sichtbar sein, über ◄ oder ► die weiteren Funktionstatenbelegungen anwählen. Andernfalls muß die Funktion Druck erst einer Funktionstaste zugeordnet werden: Durch Drücken von [⎘], Loslassen von [⎘] und sofortiges anschließendes Drücken der zu belegenden Funktionstaste [●] die Auswahlliste öffnen. Mit den Pfeiltasten ▲ oder ▼ die Funktion auswählen und mit [OK] bestätigen. (Siehe auch Kapitel 1.15 ff)

4. Messwerte einem Messort zuordnen und speichern

Aktuelle Messwerte können zu jedem Zeitpunkt im Speicher der Control-Unit durch Drücken der Funktionstaste [Speich.] abgelegt werden. Um bei größeren Datenmengen noch einen Überblick sicherzustellen, wird jeder Messwert immer unter einer Messortangabe abgespeichert. Die aktuelle Messortangabe wird jeweils in der oberen Displayzeile dargestellt

5 Eingabe eines neuen Messorts

Durch Betätigen der Tasten [OK] und dann ◄ wird das Messortmenü angewählt.



Die Speicherverwaltung ermöglicht das Zusammenfassen von mehreren Messorten in einem Ordner ähnlich der Datenverwaltung in PC-Betriebssystemen.



6. Messort, Ordner

Über OK –> ◀ wird der gewünschte Messort oder ein Ordner ausgewählt, der weitere Messorte enthalten kann.
Über ESC gelangt man bei Bedarf in die nächsthöhere Verzeichnisebene.

Die Funktionstaste bearb ermöglicht das Anlegen neuer Messorte, aber auch neuer Ordner.

Nach Auswahl eines neuen Messorts wird dieser in der oberen Displayleiste angezeigt.

Durch Positionierung der Dreichfachsonde am gewünschten Ort und Drücken der Funktionstaste speich werden nun alle Messgrößen des angesteckten Fühlers und des in der Control-Unit integrierten Drucksensors unter dem gewählten Messort abgespeichert, unter Angabe des aktuellen Datums und der aktuellen Zeit.



Es können am gleichen Messort mehrere Messungen durchgeführt und abgespeichert werden. Datum und Uhrzeit ermöglichen eine eindeutige Unterscheidung der Datensätze.

7. Auslesen von Daten aus dem Speicher und Ausdruck auf dem integrierten Drucker

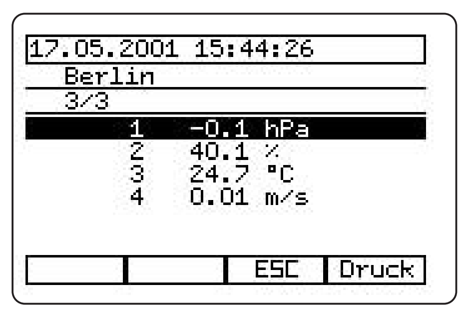


Abgespeicherte Messwerte können zu jedem Zeitpunkt zur Überprüfung oder Auswertung angesehen werden:

Hierzu wird wie unter „Eingabe eines neuen Messorts“ (s.o.) beschrieben der gewünschte Messort ausgewählt, erscheint der Messortname in der oberen Displayzeile, erhält man durch



eine Auflistung der unter diesem Messort abgespeicherten Datensätze.



Durch Auswahl des gewünschten Datensatzes über ▲ ▼ –> OK werden die gespeicherten Messwerte angezeigt.

8. Ausdruck

Druck erzeugt einen Ausdruck des Datensatzes auf dem integrierten Drucker.

2.2 Messen und Speichern mit Control-Unit und einem Logger

Bedienung anhand einer Beispiel-Meßaufgabe:

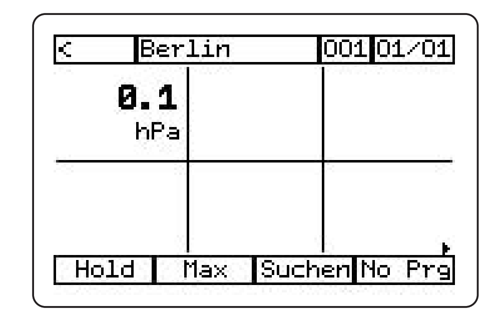
1. Fühler, Control-Unit und Logger anschließen

Die Control-Unit und der Logger werden aufeinandergesetzt (2 rote Pfeile dienen als Positionierungshilfe) und gegeneinander verschoben, bis sie hörbar einrasten. Auf diese Weise sind alle notwendigen elektrischen Verbindungen zwischen Logger und Control-Unit hergestellt.

Eine Differenzdrucksonde, eine CO_2-Sonde und ein Feuchtefühler werden an die Fühlereingänge 1…3 des Loggers (siehe Markierung auf Steckerabdekkung) angeschlossen.

Achtung: Fühler werden von der Control-Unit und dem Logger nur erkannt, wenn sie bereits vor dem Einschalten angeschlossen worden sind.

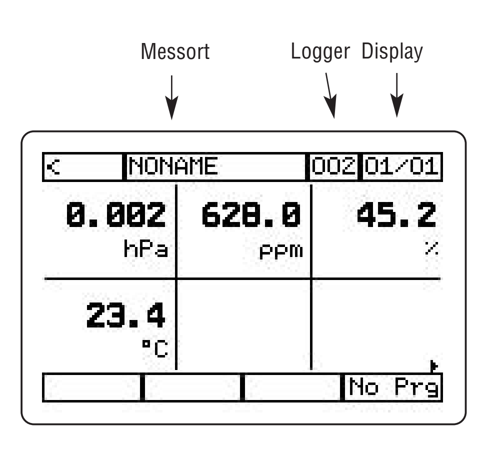
2. Einschalten der Control-Unit



Durch Drücken der Taste [I/O] werden sowohl die Control-Unit als auch der Logger eingeschaltet (grüne LED an Logger leuchtet kontinuierlich) und eine Initialisierungsphase wird durchlaufen.

Für eine kurze Zeitdauer erscheint das Messwertdisplay der Control-Unit, wobei hier der Drucksensoreingang dargestellt wird.

3. Anzeige der Messwerte

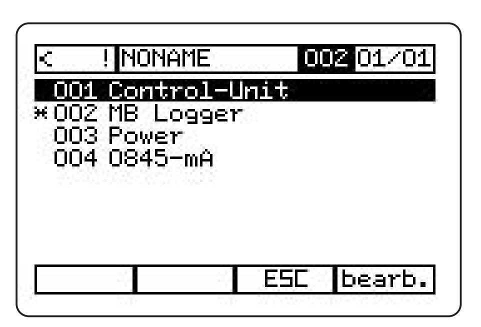


Sobald die Initialisierungsphase des Loggers abgeschlossen ist
(in der Regel etwas länger als die der Control-Unit), wird automatisch auf das Messwertdisplay des Loggers 454 umgeschaltet.
Hierbei werden die Messwerte in der Reihenfolge der Fühlereingangsbelegung dargestellt.
1. Fühlereingang 1, Differenzdruck
2. Fühlereingang 2, ppm CO_2-Sonde
3. Fühlereingang 3, rel. Luftfeuchte
4. Fühlereingang 3, Lufttemperatur

In Abhängigkeit der Anzahl und Art der angeschlossenen Fühler können mehr als 6 Messwerte vorliegen.
In diesem Fall kann zwischen den einzelnen Displays über ▼ ▲ hin- und hergeschaltet werden, wobei die aktuelle Displayseite in der rechten oberen Displayzeile angezeigt wird.

4. Fühlereingang an Control-Unit oder Logger (testo 454)

Um ständig einen Überblick über alle Messwerte zu haben, empfiehlt es sich, beide Fühler am Logger anzuschließen, da zur gleichen Zeit immer nur die Messwerte der Fühler eines Loggers oder der Control-Unit angezeigt werden können.



Durch [OK] gelangt man vom Messwertmenü in das Auswahlmenü für die Anzeige und Bedienung einzelner Systemkomponenten (Control-Unit, Logger, Analogausgangsbox oder Powerbox). Auswahl über ▲ ▼ und [bearb] oder [OK].

5. Ausdruck der aktuellen Messwerte

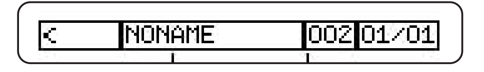
Durch Drücken der Funktionstaste Druck werden die aktuellen Messwerte aller Fühler der im Display ausgewählten Systemkomponente (Control-Unit oder Logger testo 454) auf dem in der Control-Unit integrierten Drucker ausgedruckt. Sollte die Funktion Druck nicht in der aktuellen Funktionstastenbelegung sichtbar sein, muß die Funktion Druck erst einer Funktionstaste zugeordnet werden: –> sofort (gewünschte Funktionstaste) –> ▲ –> ▼ –> OK

6. Messwerte einem Messort zuordnen und speichern

Aktuelle Messwerte können zu jedem Zeitpunkt im Speicher des Loggers (oder der Control-Unit) durch Drücken der Funktionstaste Speich abgelegt werden.

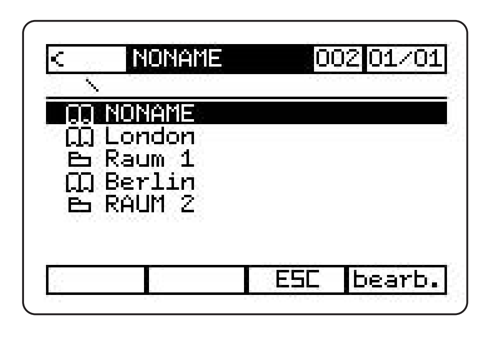
Wichtig: Die Messwerte werden jeweils in der Systemkomponente (Logger oder Control-Unit) gespeichert, an der der Fühler angeschlossen ist.

Um bei größeren Datenmengen noch einen Überblick sicherzustellen, wird jeder Messwert immer unter einer Messortangabe abgespeichert. Die aktuelle Messortangabe wird jeweils in der oberen Displayzeile dargestellt



7. Eingabe eines neuen Messorts

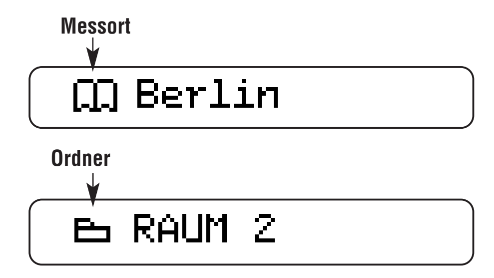
Durch Betätigen der Tasten OK und dann ◀ wird das Messortmenü angewählt



Die Speicherverwaltung ermöglicht das Zusammenfassen von mehreren Messorten in einem Ordner ähnlich der Datenverwaltung in PC-Betriebssystemen.

8. Messort, Ordner

Über OK –> ◀ wird der gewünschte Messort oder ein Ordner ausgewählt, der weitere Messorte enthalten kann.
Über ESC gelangt man bei Bedarf in die nächsthöhere Ordnerebene.



Die Funktionstaste bearb ermöglicht das Anlegen neuer Messorte, aber auch neuer Ordner.

Nach Auswahl eines neuen Messorts wird dieser in der oberen Displayleiste angezeigt.

Durch Positionieren der Dreichfachsonde und der Co_2-Sonde am gewünschten Ort und Drücken der Funktionstaste speich werden nun alle Messgrößen der angesteckten Fühler unter dem gewählten Messort abgespeichert unter Angabe des aktuellen Datums und der aktuellen Zeit.

Es können am gleichen Messort mehrere Messungen durchgeführt und abgespeichert werden. Datum und Uhrzeit ermöglichen eine eindeutige Unterscheidung der Datensätze.

9. Auslesen von Daten aus dem Speicher und Ausdruck auf dem integrierten Drucker

gespeicherte Messwerte an
London
17.05.2001 16:21:03
17.05.2001 16:22:11
ESC Info

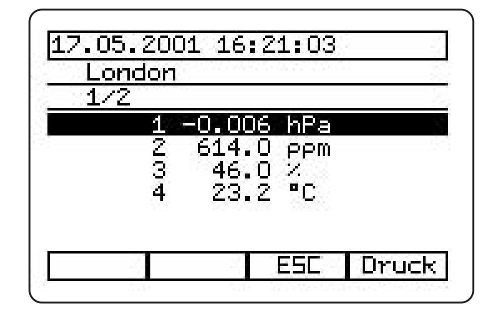
Abgespeicherte Messwerte können zu jedem Zeitpunkt zur Überprüfung oder Auswertung angesehen werden:

Hierzu wird wie unter „Eingabe eines neuen Messorts“ (s.o.) beschrieben der gewünschte Messort ausgewählt. Der Messortname erscheint in der oberen Displayzeile, und man erhält durch



eine Auflistung der unter diesem Messort abgespeicherten Datensätze.

10. Anzeige der gespeicherten Messwerte



Durch Auswahl des gewünschten Datensatzes über ▲ ▼ –> OK werden die gespeicherten Messwerte angezeigt.

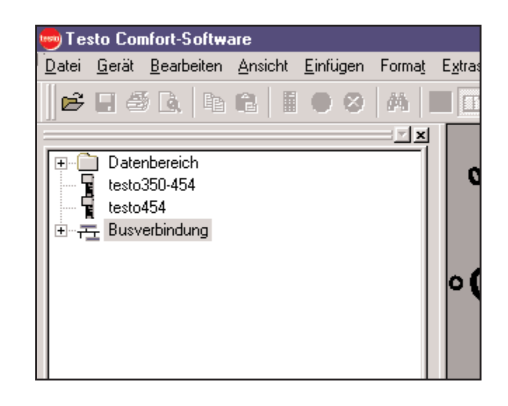
11. Ausdruck

Druck erzeugt einen Ausdruck des Datensatzes auf dem integrierten Drucker.

2.3 Spotmessung Klima mit USB Datenbus-Controller

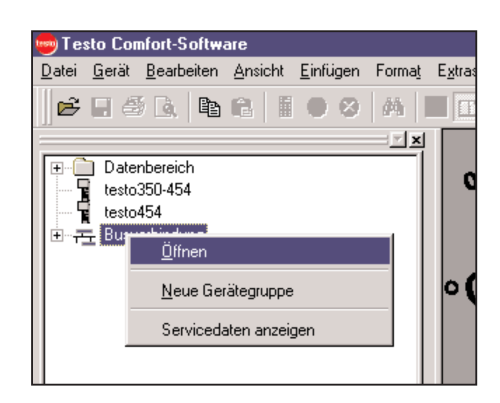
Voraussetzungen

- Sie haben das Interface und die testo Comfort-Software (Kapitel 1.8) installiert,
- ein Logger ist über die 4-polige Bus-Datenleitung an den USB Datenbus-Controller angeschlossen,
- die Busversorgung erfolgt entweder über eine Powerbox oder durch Anschluß eines Bus-Versorgungsnetzteiles an die zweite 4-polige Databuchse des Loggers.
- Am Logger selbst sind ein oder mehrere Fühler angeschlossen, der Logger wird versorgt über interne Batterien oder Akkus, bzw. über ein separates 8 Volt Steckernetzteil.



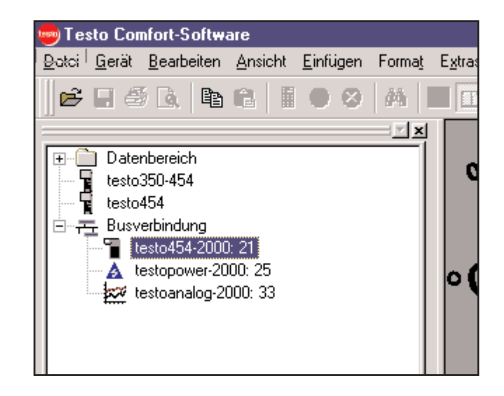
Bedienung

Starten Sie die testo Comfort-Software, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol „Busverbindung“ im Archivbereich und führen Sie den ersten Punkt des erscheinenden Menüs **öffnen** aus.



Kurz darauf erscheint das Symbol des angeschlossenen Gerätes, wählen Sie auch dieses aus, danach öffnen Sie mit der rechten Maustaste das Gerätemenü und wählen **Öffnen**, um das Gerät zu aktivieren.

Mit der Aktivierung des Gerätes wird auch gleichzeitig die Online-Messung freigeschaltet, spontan erscheint der grüne Startpunkt für die Online-Messung in der Symbolleiste, alternativ kann die Online-Messung auch über den Hauptmenüpunkt **Gerät** oder im Gerätemenü selbst gestartet werden. Anklicken der Starttaste öffnet direkt die Online-Messung in der Tabellendarstellung. Die Kanäle aller am Logger angeschlossenen Fühler werden parallel angezeigt.

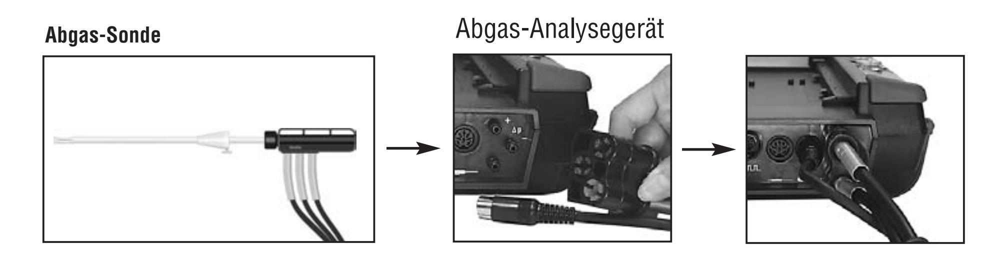


Über die Icons in der Symbolleiste können Sie die Darstellungsart ändern, so z. B. zur Diagramm- oder zur 7-Segment-Anzeige-Darstellung wechseln. Mit dem Befehl **Datei speichern unter** können Sie jederzeit den bis dann aufgenommenen Datenbestand auf der Festplatte sichern.
Für weitere Möglichkeiten siehe Bedienungsanleitung testo Comfort-Software, Beispiel 1 und Beispiel 3.

2.4 Spotmessung Abgas mit Basissystem – Control Unit
2.4.1 Inbetriebnahme

Voraussetzungen

Abgassonde in den Abgaskanal einsetzen und am Messgerät anschließen.



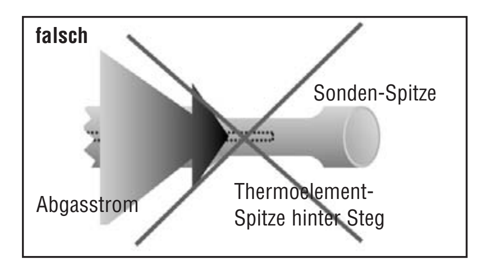
Die Messung der Abgastemperatur erfolgt über das Thermoelement an der Spitze der Abgas-Sonde. Damit das Thermoelement geschützt ist, aber gleichzeitig vom Rauchgas angeströmt werden kann, hat die Sonde in diesem Bereich Öffnungen im Sondenrohr.

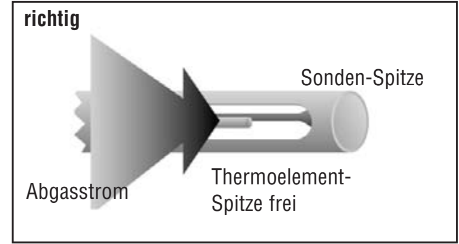
Hinweis

Vor dem Einschalten des Control-Units und dem Abgas-Analysegerät die Abgas-Sonde anschließen.

Positionierung der Abgas-Sonde im Abgasstrom

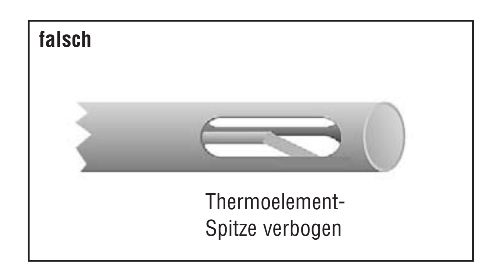
Um eine exakte Abgastemperaturmessung und somit auch eine genaue Abgasverlustbestimmung durchführen zu können, muß das Thermoelement immer frei im Rauchgasstrom liegen. Es darf nicht von einem Steg des Sondenrohres verdeckt sein.

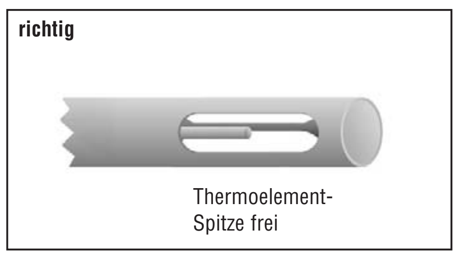




Thermoelement-Spitze

Die Spitze des Thermoelments darf den Schutzkorb nicht berühren!
Wenn nötig, Thermoelementspitze zurechtbiegen.





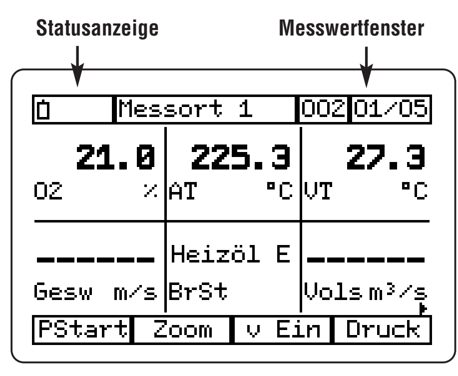
2.4 Spotmessung Abgas mit Basissystem – Control Unit

2.4.1 Inbetriebnahme

Abgas-Sonde anschließen - Gerät einschalten – Nullungsphase läuft ab. Während der Nullungsphase wird die gegebenfalls angeschlossene CO-Umgebungssonde und die Gasmesszellen des Abgas-Analysegeräts genullt.



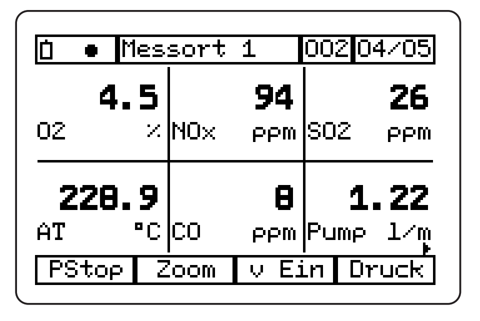
Während der Nullungsphase läuft bereits die Temperaturmessung und wird im Display angezeigt. Die gemessene Temperatur der Abgas-Sonde wird vom Testo 350M/XL als Verbrennungsluft-Temperatur interpretiert und nach Beenden der Nullungsphase als Verbrennungsluft-Temperaturwert gespeichert. Ist ein weiterer Verbrennungsluftfühler an dem Abgas-Analysegerät oder am Control-Unit gesteckt, wird dieser Temperaturwert angezeigt und gespeichert.



Alle davon abhängigen Größen werden mit diesem Wert berechnet.

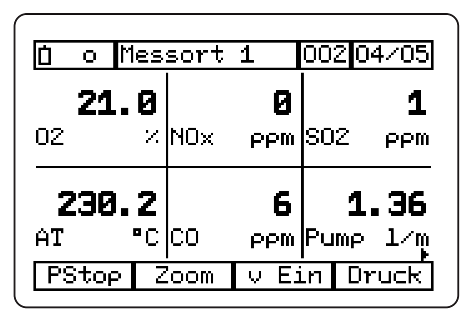
Die für die Nullungsphase benötigte Frischluft wird bei nicht vorhandenem Frischluftventil über den Auspuff angesaugt, bei „Frischluftventil“ über den Ventileingang. Somit kann sich die Abgassonde schon vor oder während der Nullungsphase im Abgaskanal befinden.
In der Nulllungsphase prüft das Messgerät den Nullpunkt und die Drift der Gassensoren. Des weiteren wird der O2-Sensor auf 21 % O2 gesetzt.

Achtung!
Darauf achten, dass keine Störgase wie CO, NO... in der Umgebungsluft sind



Bedienung

Gerät springt automatisch in die Messwertanzeige (ggfs. Brennstoff einstellen).



[PStart] startet die Messung, die Messfenster werden mit ◀ oder ▶ durchgeblättert.
Laufende Messung wird in der Startanzeige durch blinkend o angezeigt.

Durch [PStop] wird die Messung angehalten – die Werte sind „eingefroren“

evtl. ausdrucken –> [Druck]

evtl. abspeichern unter gewählt, Messwert [Speich] – manuelles Abspeichern einzelner Messungen.

Hinweis

Das Abgas-Analysegerät braucht nicht im Geräteauswahlmenü aktiviert werden. Sie wird beim Starten der Messeinheit automatisch erkannt.

Ausschaltphase:

Beim Ausschalten prüft das Abgas-Analysegerät, ob sich noch Abgase in den Sensoren befinden. Es wird solange mit Frischluft gespült, bis z.B. 20, 5 % O_2 erreicht sind.
Nach der Ausschaltphase geht das Gerät bei angeschlossenem Netzstecker in den Akkulade-Modus.



Hinweis

Ein Nachlaufen des Lüfters ist normal, bzw. während des Ladevorganges bei gestecktem Netzkabel.

2.4.2 Auslesen der gespeicherten Werte

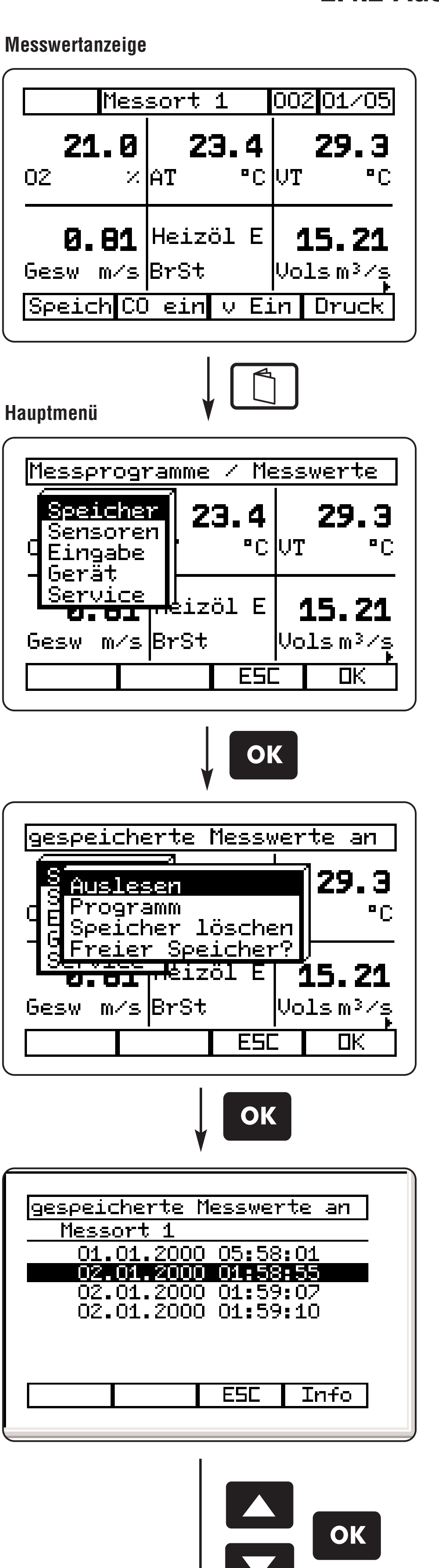
Abgas-Analysegerät und Control-Unit verbinden, Control-Unit einschalten

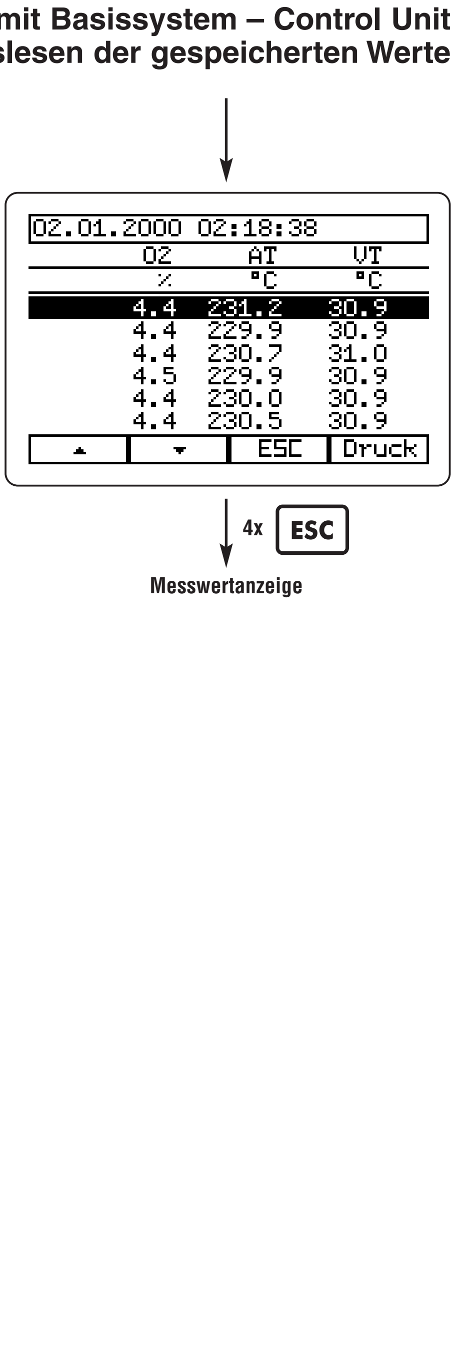
Über [Menü] –> Speicher –> Auslesen

Messwerte mit den Pfeiltasten ▲, ▼ auswählen

Mit Taste OK bestätigen

Mit OK zurück in die Messwertanzeige.





2.4.3 Wechsel Messwertfenster

Abgas-Analysegerät und Control-Unit verbinden, Control-Unit einschalten.

Für den Wechsel der Messwertfenster gibt es zwei Möglichkeiten:

1. über Pfeiltasten ▲, ▼ im Messwertanzeige oder

2. über die direkte Auswahl des Fensters wie folgt:

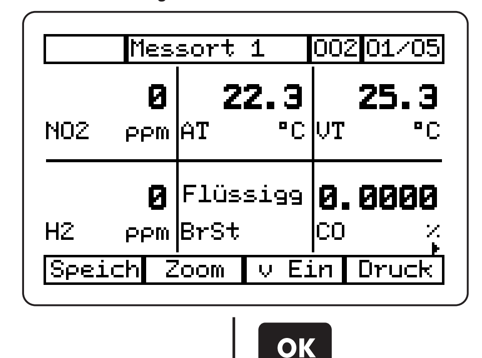
Mit Taste OK ins Auswahlfenster

Mit der Pfeiltaste ▶ weiter

Mit den Pfeiltasten ▲, ▼ Messwertfenster auswählen

Mit Taste OK bestätigen



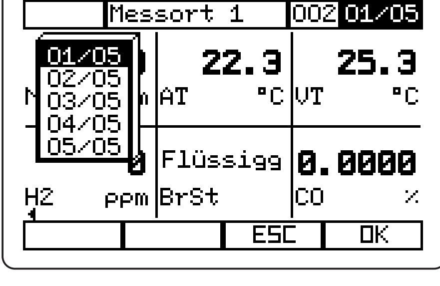


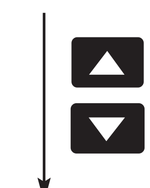
OK

Auswahlfenster

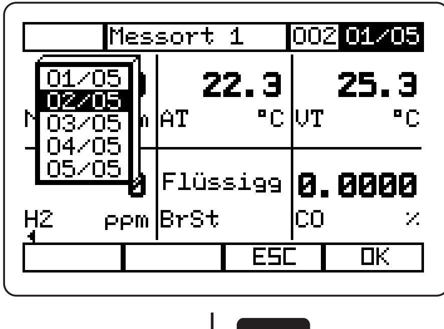








Messwertfenster auswählen



OK

Messwertanzeige

Abgas-Analysegerät und Control-Unit verbinden; Control-Unit einschalten.

Achtung!

Druckeingang muss drucklos sein.

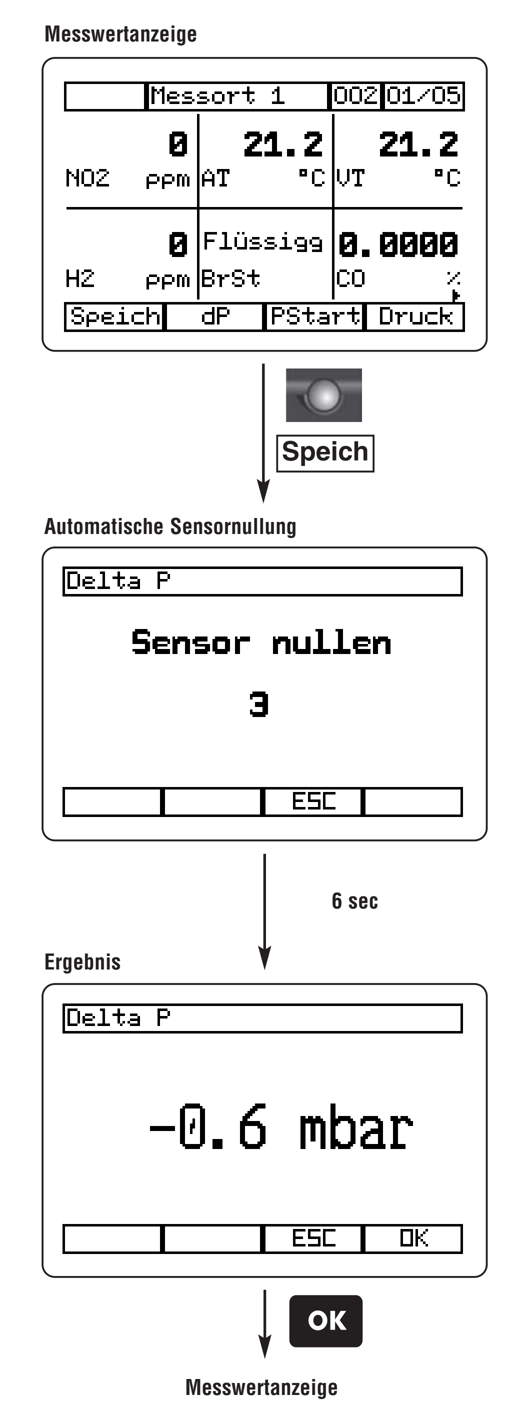
Messung starten mit Funktionstaste dP

Sensor nullt automatisch

Druck anlegen

Anzeige des aktuellen Messwertes

mit Taste OK zurück in die Messwertanzeige



2.4 Spotmessung Abgas mit Basissystem – Control Unit
2.4.5 Strömungsmessung mit Abgas-Analysegerät

Abgas-Analysegerät und Control-Unit verbinden; Control-Unit einschalten

Achtung!

Druckeingänge müssen drucklos sein. (Umgebungsdruck liegt an)

Messung starten mit Funktionstaste [vEin].

Sensor nullt automatisch.

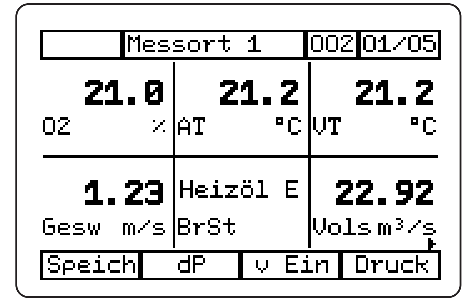
Druck anlegen/Staurohr in den Kanal einbringen.

Messung stoppen mit Funktionstaste [vAus].

Hinweis:

- Für die korrekte Strömungsmessung muss der Umgebungsdruck eingegeben werden:
  [ ] –> [Parameter] –> [Druck].
- Je nach verwendetem Staurohr, den eingestellten Staurohrfaktor überprüfen:
  [Parameter] –> [Staurohrfaktor].
- Für den Massenstrom muss zusätzlich noch der Kanalquerschnitt und der Taupunkt der Umgebungsluft eingegeben werden.
  (Alternativ: aus Feuchte und Temperatur.)
- Für die Anzeige von Strömung muss ein Temperaturfühler in dem Abgas-Analysegerät gesteckt sein (Abgastemperatur-Eingang).

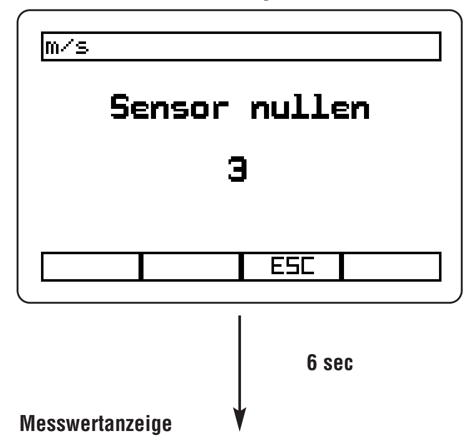
Messwertanzeige





v Ein

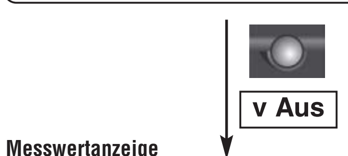
Automatische Sensornullung



6 sec

Messwertanzeige

Messort 1 | 002 | 01/05
21.0 O2 % | 21.2 AT °C | 21.2 VT °C
0.48 Gesw m/s | Heizöl E BrSt | 8.94 Vols m³/s
Speich | dP | v Aus | Druck



v Aus

Messwertanzeige

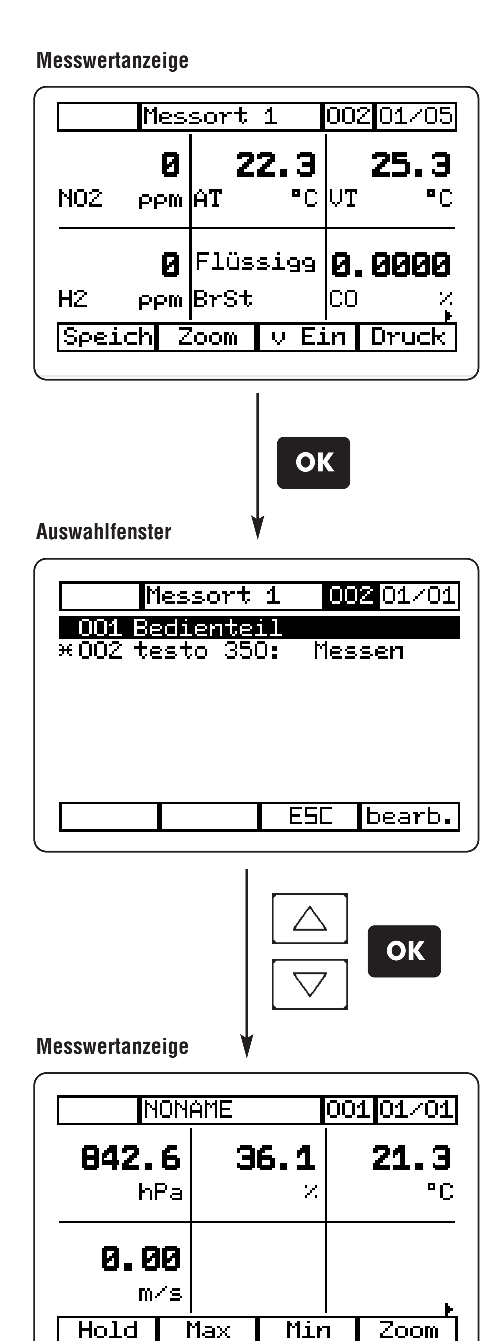
Messort 1 | 002 | 01/05
21.0 O2 % | 21.2 AT °C | 21.2 VT °C
0.81 Gesw m/s | Heizöl E BrSt | 15.21 Vols m³/s
Speich | dP | v Ein | Druck

2.4 Spotmessung Abgas mit Basissystem – Control Unit
2.4.6 Wechsel zwischen Control-Unit und Abgas-Analysegerät

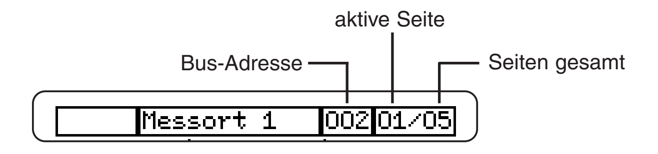
Abgas-Analysegerät und Control-Unit verbinden; Control-Unit einschalten

Im Messmenü gibt es 2 Möglichkeiten:
1.) „Durchscrollen“ mit △ oder ▽:
Gerät schaltet nach Erreichen des letzten Fensters auf Control Unit.

2.) Direkte Anwahl:
Mit der Taste OK ins Auswahlfenster.



Mit den Pfeiltasten △, ▽ zwischen Control-Unit (001) und Abgas-Analysegerät (002) wählen.



Mit Taste OK bestätigen.

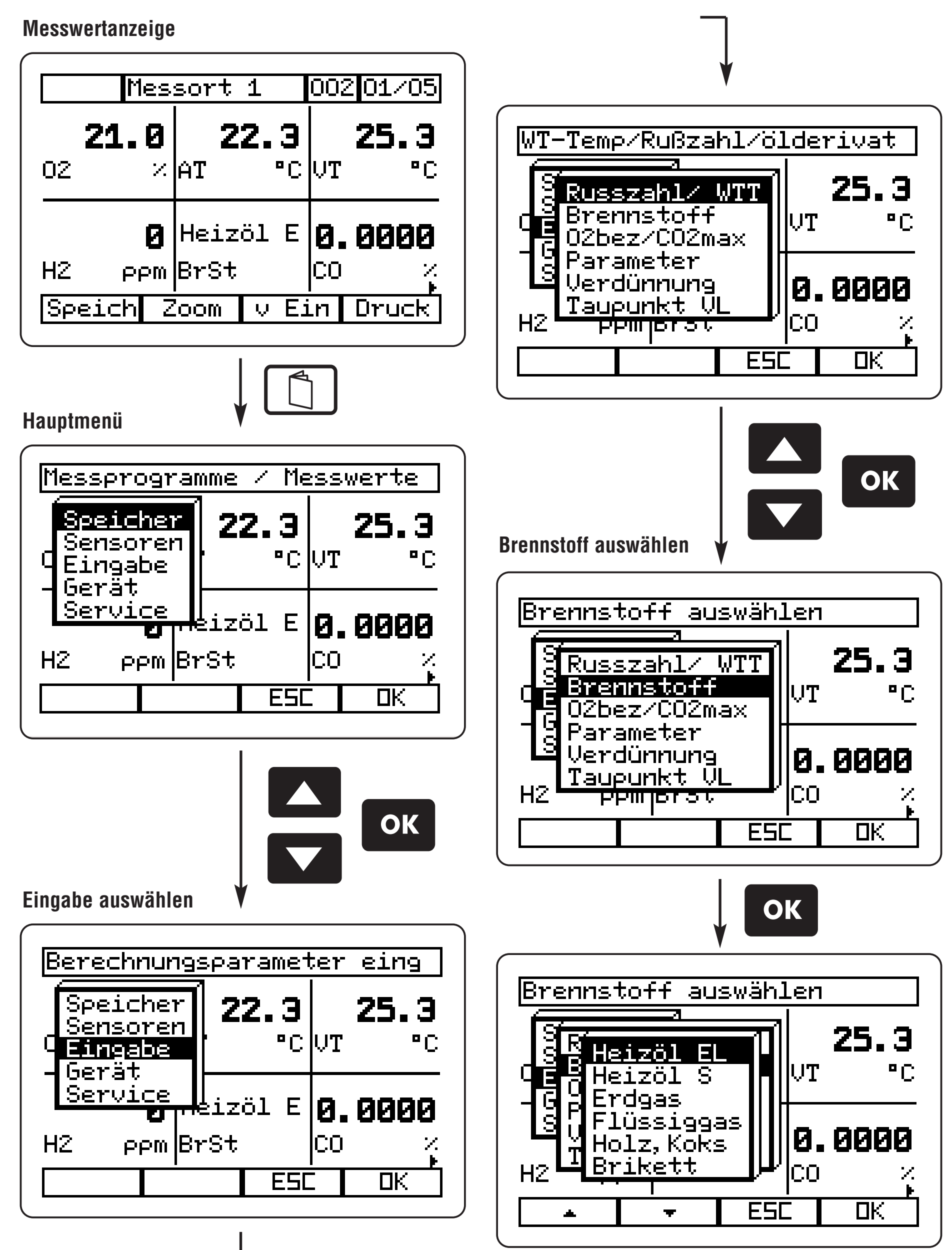
2.4.7 Wahl des Brennstoffes

Abgas-Analysegerät und Control-Unit verbinden; Control-Unit einschalten

Über [Menütaste] –> **Eingabe** –> **Brennstoff**

Brennstoff mit den Tasten ▲, ▼ auswählen

Mit Taste OK erfolgt Übernahme des Wertes.
Automatischer Sprung zurück in die Messwertanzeige.



O_2-Bezug, CO_2 und Koeffizient

Auswählbare Brennstoffe und ihre Faktoren:

Brennstoff	A2	B	f	CO_{2max}*	O_2-Bezug*	F_{Br}
Heizöl EL	0.68	0.007	–	15.4*	3*	0.2464
Erdgas	0.66	0.009	–	11.9*	3*	0.2411
Flüssiggas	0.63	0.008	–	13.7*	3*	0.2763
Steinkohle	–	–	0.74	20.5*	8*	0.2633
Steinkohlenbrikett	–	–	0.75	18.9*	8*	0.3175
Holzbrennstoffe, Koks	–	–	0.74	20.3*	8*	0.2532
Braunkohle, Torf	–	–	0.90	19.8*	8*	0.2617
Kokereigas	0.60	0.011	–	10.3*	3*	0.2220
Heizöl S	–	–	0.61	15.9*	3*	0.2458
Brennstoff 1	0.68*	0.007*	–	15.4*	3*	0.2464*
Brennstoff 2	0.68*	0.009*	–	11.9*	3*	0.2411*

Diese vom Werk eingestellten Werte können frei gewählt werden.

A_2, B brennstoffspezifische Faktoren

F_{Br} Umrechnungsfaktor mg/m3 ing/GJ

Ändern von O2-Bezugszahl, CO2 max. sowie allen Faktoren für frei definierbare Brennstoffe

Die Faktoren A2, B sind nur bei den frei definierbaren Brennstoffen „Brennstoff 1 und 2“ einstellbar

2.4 Spotmessung Abgas mit Basissystem – Control Unit
2.4.8 Messort ändern

Abgas-Analysegerät und Control-Unit verbinden; Control-Unit einschalten.

Mit Taste OK ins Auswahlfenster

Mit der Pfeiltaste ◀ weiter

Mit den Pfeiltasten ▲, ▼ Messort auswählen

mit Taste OK bestätigen

Messwertanzeige

```
     Messort 1   002 01/05
        0    22.3    25.3
NO2   ppm AT     °C VT    °C
        0 Flüssigg 0.0000
H2    ppm BrSt     CO     %
Speich  Zoom   v Ein  Druck
```

OK

Auswahlfenster

```
     Messort 1   002 01/01
 001 Bedienteil
*002 testo 350:   Messen

                  ESC bearb.
```

◀

```
     Messort 1   002 01/05
  \
  NONAME
  NONAME
* Messort 1

                  ESC bearb.
```

▲ ▼

Messort auswählen

```
     Messort 1   002 01/05
  \
  NONAME
  Messort 2
* Messort 1

                  ESC bearb.
```

OK

Messwertanzeige

Abgas-Analysegerät und Control-Unit verbinden; Control-Unit einschalten

Über [Menü] – **Gerät** – **Ansicht** -

Menü-Anzeige folgt

Mit den Pfeiltasten Messwertplatz belegen

Mit **OK** das Fenster „**Messgrösse**, **Einheit**, **Einfügen**, **Entfernen**“ öffnen und Menü Messgröße aktivieren.

Hinweis:

Menü „Einfügen“

Messgrößen können an einem beliebigen Messwertplatz eingefügt werden. Die bestehenden Werte verschieben sich um eien Platz.

Menü „Entfernen“

Angewählte Messgrößen löschen

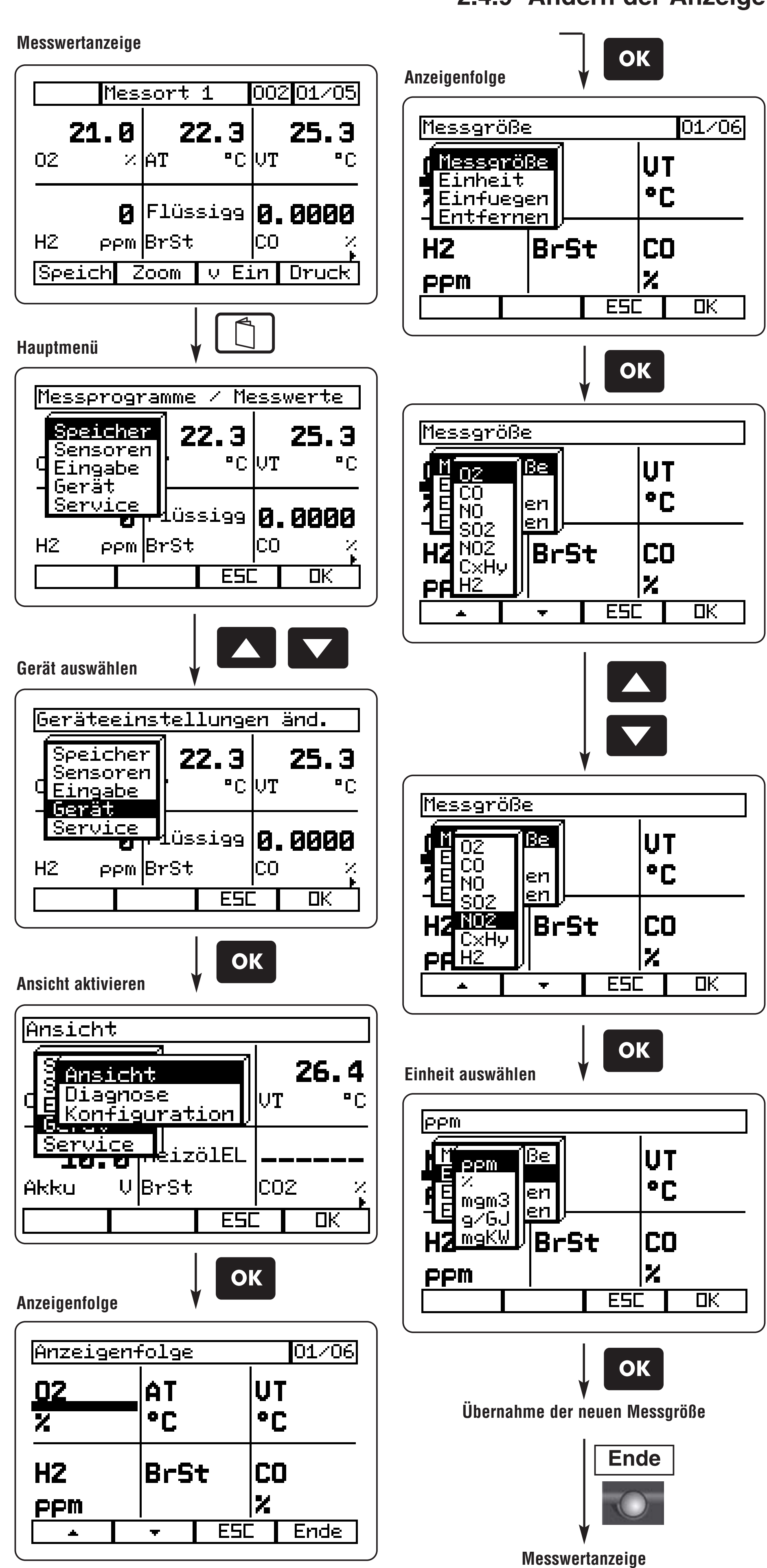
Messgröße mit den Tasten „auf“, „ab“ auswählen und mit „ok“ bestätigen

Automatischer Sprung in das Menü „Einheit“

Mit den Pfeiltasten ▲, ▼ Einheit auswählen

Mit der Taste **OK** erfolgt Übernahme der neuen Messgröße

Mit der Funktionstaste Ende zurück in die Messwertanzeige.



Abgas-Analysegerät und Control-Unit verbinden, Control Unit einschalten

Über [Menü] –> Eingabe –> O2bez/CO2

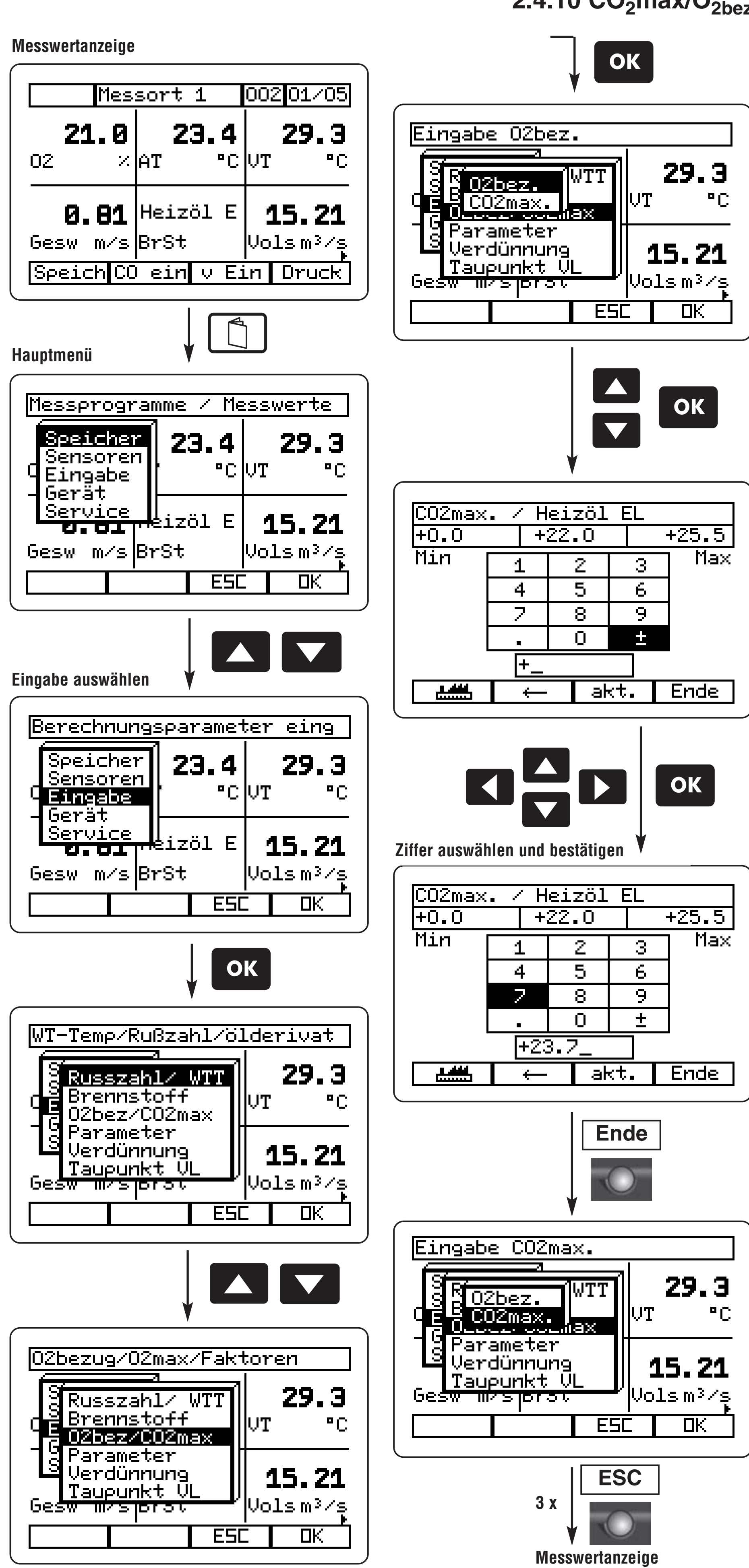
Mit den Pfeiltasten [▲] [▼] O2bez oder CO2 max auswählen. Mit Taste [OK] bestätigen.

Mit den Pfeiltasten [◄] [►], [▲], [▼] im Ziffernfeld Ziffer auswählen und mit Taste [OK] bestätigen

[Werk] = Werkseinstellungen wiederherstellen.

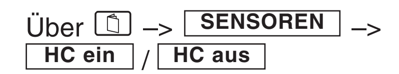
Eingegebener Wert mit Funktionstaste Ende übernehmen

Mit [ESC] zurück in Messwertanzeige.



2.4.11 HC ein/aus

Abgas-Analysegerät und Control-Unit verbinden, Control-Unit einschalten

Über [Menü] –> SENSOREN –>

HC ein / HC aus

Mit den Pfeiltasten ▲ ▼ –>

HC ein / HC aus auswählen

Mit Taste OK bestätigen.

Mit ESC zurück in Messwertanzeige.

Die Auswahl oder HC aus bleibt auch nach dem Ausschalten des Geräts erhalten.

Hinweis
Ist oder wird HC ein aktiviert erfolgt automatisch eine Nullungsphase. Nach 3 min (besser 10 min.) Gerätneu nullen (Funktionstaste Null) oder Gerät aus-/einschalten.

Hinweis
Bei einem O2-Gehalt <2% schaltet der HC-Sensor automatisch ab (Schutzfunktion).

Messwertanzeige

Messort 1 | 002 | 01/05
NO2 0 ppm | AT 22.3 °C | VT 25.3 °C
H2 0 ppm | BrSt Flüssigg | CO 0.0000 %
Speich | Zoom | v Ein | Druck

Hauptmenü

Messprogramme / Messwerte
Speicher
Sensoren
Eingabe
Gerät
Service
ESC | OK

Sensoren auswählen

Sensoreinstellungen
Speicher
Sensoren
Eingabe
Gerät
Service
ESC | OK

OK

Nachkalibrierung
Nachkal.
HC Ein/Aus
ESC | OK

HC Ein/Aus auswählen

HC Ein/Aus
Nachkal.
HC Ein/Aus
ESC | OK

OK

HC Aus
HC Ein
HC Aus
ESC | OK

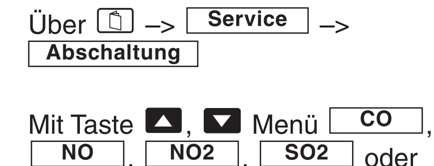
▲ ▼ OK

2 x Ende

Messwertanzeige

2.4 Spotmessung Abgas mit Basissystem – Control Unit
2.4.12 Abschaltung CO, NO, NO_2, SO_2, C_xH_y

Abgas-Analysegerät und Control-Unit verbinden, Control-Unit einschalten



Mit Taste ▲, ▼ Menü CO, NO, NO2, SO2 oder CxHy auswählen
Mit Taste OK bestätigen.

Mit den Pfeiltasten ◄, ►, ▲, ▼ im Ziffernfeld Ziffer auswählen und mit Taste OK bestätigen

Abschaltschwellen

Gas	Werks-einstellung	obere Grenze
$CO(H_2)$	5000	10000
$CO_{low}(H_2)$	500	1000
NO	3750	5000
NO_{low}	375	500
NO_2	600	1100
SO_2	3750	5000
H_2S	225	500
C_xH_y	40000	40000

Achtung!
Die obere Grenze für die Abschaltschwelle liegt bei einigen Gasen oberhalb der Überlastschwelle.

Eingegebenen Wert mit Funktionstaste Ende übernehmen.

Mit ESC zurück in die Messwertanzeige

Messwertanzeige

Hauptmenü

Service auswählen

OK

▼ Abschaltung auswählen

OK Messgröße aktivieren

▲ ▼ OK

◄ ▲ ▼ ► OK Ziffer auswählen und bestätigen

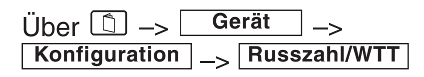
Ende

ESC 3 x

Messwertanzeige

2.4 Spotmessung Abgas mit Basissystem – Control Unit
2.4.13 Ausblenden von Rußzahl, Wärmeträgertemperatur und Ölderivate im Ausdruck

Abgas-Analysegerät und Control-Unit verbinden, Control-Unit einschalten



Mit Taste OK bestätigen.

Es erscheinen die Menüpunkte Menü einblenden / Menü ausblenden
Die aktuell eingestellte Konfiguration ist selektiert. Ab Werk sind die Menüs auf “ein” gesetzt.

Mit Taste ▲, ▼ auswählen und mit Taste OK bestätigen.

Mit ESC zurück in die Messwertanzeige.

Nur die ausgewählten Parameter werden ausgedruckt.

Hinweis
Das Menü kann mit Taste ESC abgebrochen werden. Die alte Einstellung wird beibehalten und das Menü geschlossen.

Messwertanzeige

Hauptmenü

Gerät auswählen

OK

Konfiguration auswählen

Russzahl/WTT

OK

Menü ein-/ausblenden

Menü auswählen

OK

ESC

3 x

Messwertanzeige

2.8 Langzeitmessung Klima mit Control-Unit

Voraussetzungen

Die Control-Unit verfügt über einen Fühlereingang, an dem eine große Anzahl von verschiedenen Klima-Meßfühlern angeschlossen werden kann. Ein Beispiel für Spotmessungen und alle wichtigen Bedienschritte ist in Kapitel 2.1 beschrieben. Über das einfache Anzeigen von Messwerten hinaus bietet die Control-Unit die Möglichkeit, über einen längeren Zeitraum alle Messwerte eines Fühlers und des integrierten Drucksensors kontinuierlich aufzuzeichnen.

Bedienung anhand einer Beispiel-Messaufgabe

Messung der CO_2-Konzentration in einem Büro während eines Arbeitstages im Großraumbüro.

Fühler anschließen

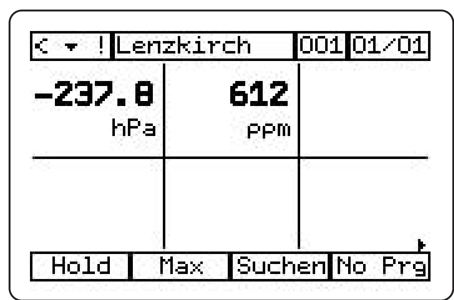


Der CO_2-Fühler wird über die Steckkopfleitung mit dem Fühlereingang der Control-Unit verbunden.
Für Langzeitmessungen empfiehlt sich auf jeden Fall der Einsatz eines Netzteils.

Achtung!

Fühler werden von der Control-Unit nur erkannt, wenn sie bereits vor dem Einschalten angeschlossen worden sind.

Einschalten der Control-Unit



Nach dem Einschalten der Control-Unit [I/O] und einer kurzen Initialisierungsphase werden die Messwerte des angeschlossenen Fühlers und des in der Control-Unit eingebauten Drucksensors angezeigt.

Messwerte einem Messort zuordnen und speichern

Aktuelle Messwerte können zu jedem Zeitpunkt im Speicher der Control-Unit durch Drücken der Funktionstaste [Speich] abgelegt werden. Um bei größeren Datenmengen noch einen Überblick sicherzustellen, wird jeder Messwert immer unter einer Messortangabe abgespeichert. Die aktuelle Messortangabe wird jeweils in der oberen Displayzeile dargestellt.



Eingabe eines neuen Messorts

Durch Betätigen der Tasten [OK] und dann [◄] wird das Messortmenü angewählt.
Die Speicherverwaltung ermöglicht das Zusammenfassen von mehreren Messorten in einem Verzeichnis ähnlich der Datenverwaltung in PC-Betriebssystemen.

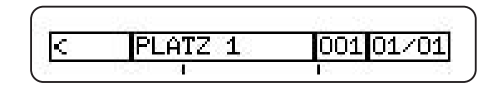


[bearb] und [neuer Ordner] führt ins Texteingabemenü.
Auswahl gewünschter Buchstaben über [▲] [▼] [◄] [►] und Bestätigung mit [OK].

Über [Ende] gelangt man in das Messortmenü.

Tip

Über  gelangt man bei Bedarf in die nächsthöhere Verzeichnisebene.

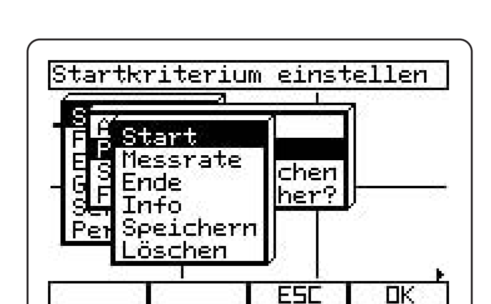


Über ▲ ▼ –> OK wird der gewünschte Messort oder ein Ordner ausgewählt, der weitere Messorte enthalten kann. Hier wird nun der neu angelegte Ordner **Büro** gewählt.

Nach Eingabe eines neuen Messorts **bearb** –> **neuer Messort** –> **Platz 1** –> **Ende**
wird dieser durch OK ausgewählt.

Danach wird dieser in der oberen Displayleiste angezeigt.

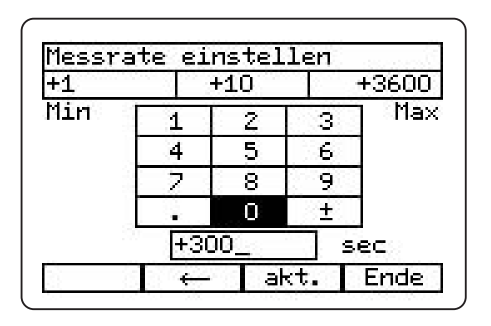
Eingabe eines Messprogramms



Zum Aufzeichnung der CO_2-Werte im Büro über einen längeren Zeitraum wird ein Messprogramm erstellt:

Über [Taste] –> **Speicher** –> **Programm** gelangt man in das Programmmenue.
Durch Auswahl der Menüpunkts **Start** gelangt man in eine automatische Abfrage aller wichtigen Parameter für ein Messprogramm.

Manuell: das Messprogramm wird über die Funktionstaste „Start“ zu einem beliebigen Zeitpunkt gestartet
Datum / Uhrzeit: das Messprogramm wird zu einem vorprogrammierten Zeitpunkt gestartet
Unterschreitung / Überschreitung: das Messprogramm wird in Abhängigkeit von gewünschten Ereignissen (Messwerte überschreiten/unterschreiten einen festgelegten Wert) gestartet.



Hier: Auswahl Manuell, Mit OK gelangt man automatisch ins Menü Messrate:

Die Eingabe der Messrate erfolgt in Sekunden (hier 5 min = 300 sec), danach **Ende**.

Man gelangt automatisch ins Menü Stopp des Messprogramms

Speicher voll: Messwertspeicherung endet bei vollem Messwertspeicher
Anzahl Werte: es wird eine gewünschte Anzahl von Messwerten aufgezeichnet
Datum/Zeit: die Messwertaufzeichnung endet zum gewünschten Zeitpunkt.



Hinweis

Ein laufendes Messprogramm kann jederzeit über die Funktionstaste **Stop** beendet werden. In diesem Fall empfiehlt sich die Stoppbedingung **Speicher voll** auszuwählen.

Zuletzt erhält man einen Überblick über das eingegebene Messprogramm. Mit OK gelangt man ins Messwertmenü.
Wichtig: Zu diesem Zeitpunkt ist noch kein Messprogramm gestartet. Das Messprogramm startet erst, wenn die Startbedingung erfüllt ist. Bei der hier gewählten Option **manuell** muß zum Start des Messprogramms die Funktionstaste **Start** gedrückt werden.



Auslesen von Daten aus dem Speicher und Ausdruck auf dem integrierten Drucker

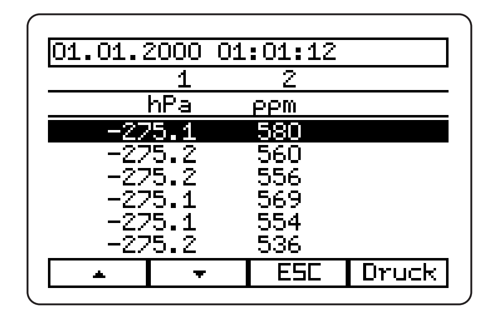
[ ] –> Speicher –> Auslesen
zeigt die Messwertdateien, die zu dem zur Zeit aktiven Messort gespeichert sind. Hierbei können mehrere Datensätze gespeichert sein, wobei jeweils die Startzeit des Messprogramms eine eindeutige Zuordnung ermöglicht.

Durch Auswahl des Datensatzes erhält man die folgende Übersicht.

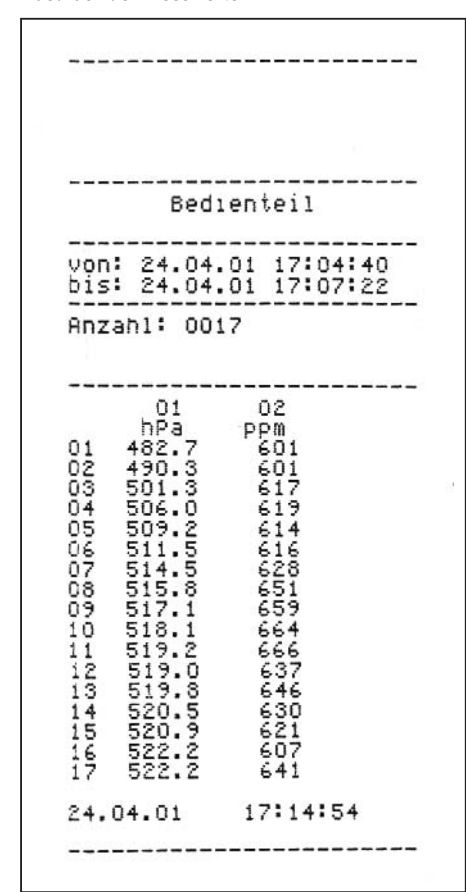
Über ▲ ▼ kann man die einzelnen Datensätze anwählen, wobei in der obersten Displayzeile die jeweilig zugehörige Zeitpunkt der Messwerterfassung dargestellt ist. Sollten mehr als 3 Messgrößen parallel aufgezeichnet werden, können diese durch ◀ ▶ angezeigt werden.

Druck erzeugt einen Ausdruck des Datensatzes auf dem integrierten Drucker unter Angabe von Startzeit, Stoppzeit und Zeitpunkt des Ausdrucks.

Übersicht der Messwerte



Ausdruck der Messwerte



Bedienteil

von: 24.04.01 17:04:40
bis: 24.04.01 17:07:22

Anzahl: 0017

	01	02
	hPa	ppm
01	482.7	601
02	490.3	601
03	501.3	617
04	506.0	619
05	509.2	614
06	511.5	616
07	514.5	628
08	515.8	651
09	517.1	659
10	518.1	664
11	519.2	666
12	519.0	637
13	519.8	646
14	520.5	630
15	520.9	621
16	522.2	607
17	522.2	641

24.04.01 17:14:54

2.9 Langzeitmessung Klima mit Control-Unit und Logger

Bedienung anhand einer Beispiel-Messaufgabe

Aufzeichnung von Temperatur, Feuchte und CO_2 über einen längeren Zeitraum in einem Großraumbüro

Wichtige Überlegung vorab: Wo werden welche Messwerte gespeichert?

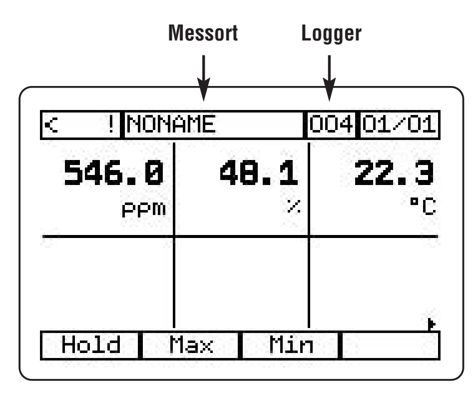
Das System Control-Unit und Logger testo 454 beinhaltet zwei Speichermöglichkeiten:
- Ein Speicher für 250.000 Messwerte in der Control-Unit
- Ein Speicher für 250.000 Messwerte im Logger testo 454

aber: Messwerte können nur dort gespeichert werden, wo der zugehörige Messfühler eingesteckt ist.
- Control-Unit: 1 Fühlereingang + integrierter Drucksensor
- Logger testo 454: 4 Fühlereingänge

Aus diesem Grund empfiehlt es sich bei dieser Messaufgabe beide Fühler (CO_2-Fühler und Klimafühler für Temperatur und Feuchte) am Logger testo 454 anzuschließen. Die Datenspeicherung und Auswertung werden so erleichtert.

- **Fühler an Control-Unit und Logger anschließen**
- **Einschalten der Control-Unit**
- **Fühlereingang am Control-Unit oder Logger verwenden**

Diese Punkte sind ausführlich im Kapitel 2.2 Spotmessung Klima mit Control-Unit beschrieben.



Messwerte einem Messort zuordnen und speichern

Aktuelle Messwerte können zu jedem Zeitpunkt im Speicher des Loggers testo 454 durch Drücken der Funktionstaste Speich abgelegt werden. Um bei größeren Datenmengen noch einen Überblick sicherzustellen, wird jeder Messwert immer unter einer Messortangabe abgespeichert. Die aktuelle Messortangabe wird jeweils in der oberen Displayzeile dargestellt

Texteingabemenü



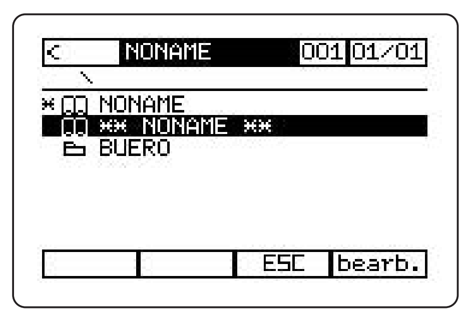
Eingabe eines neuen Messorts

Durch Betätigen der Tasten OK und dann ◄ wird das Messortmenü angewählt.
Die Speicherverwaltung ermöglicht das Zusammenfassen von mehreren Messorten in einem Verzeichnis ähnlich der Datenverwaltung in PC-Betriebssystemen.

bearb und neuer Ordner führt ins Texteingabemenü.
Auswahl gewünschter Buchstaben über ▲ ▼ ◄ ► und Bestätigung mit OK

Über Ende gelangt man in Messortmenü

Messortmenü



Über ▲ ▼ –> OK wird der gewünschte Messort oder ein Ordner ausgewählt, der weitere Messorte enthalten kann. Hier wird nun der neu angelegte Ordner Büro gewählt.
Nach Eingabe eines neuen Messorts bearb –> neuer Messort –> Platz 1 –> Ende wird dieser durch OK ausgewählt.

Danach wird dieser in der oberen Displayleiste angezeigt.

Eingabe eines Messprogramms

Zum Aufzeichnen der CO_2, Temperatur- und Feuchtewerte-Werte im Büro über einen längeren Zeitraum wird ein Messprogramm erstellt:

Über ⎙ –> Speicher –> Programm gelangt man in das Programmmenue des Loggers testo 454. Durch Auswahl des Menüpunkts Start gelangt man in eine automatische Abfrage aller wichtigen Parameter für ein Messprogramm.

Manuell: das Messprogramm wird über die Funktionstaste „Start“ zu einem beliebigen Zeitpunkt gestartet.
Datum / Uhrzeit: das Messprogramm wird zu einem vorprogrammierten Zeitpunkt gestartet.
Unterschreitung / Überschreitung: das Messprogramm wird in Abhängigkeit von gewünschten Ereignissen (Messwerte überschreiten/unterschreiten einen festgelegten Wert) gestartet.

Hier: Auswahl Manuell, Mit OK gelangt man automatisch ins Menü Messrate: Die Eingabe der Messrate erfolgt in Sekunden (hier 5 min = 300 sec), danach Ende.

Man gelangt automatisch ins Menü Stopp des Messprogramms

Speicher voll: Messwertspeicherung endet bei vollem Messwertspeicher
Anzahl Werte: es wird eine gewünschte Anzahl von Messwerten aufgezeichnet
Datum/Zeit: die Messwertaufzeichnung endet zum gewünschten Zeitpunkt.

Hinweis

Ein laufendes Messprogramm kann jederzeit über die Funktionstaste Ende beendet werden. In diesem Fall empfiehlt sich die Stoppbedingung Speicher voll auszuwählen.

Zuletzt erhält man einen Überblick über das eingegebene Messprogramm. Mit OK gelangt man ins Messwertmenü.

Wichtig!

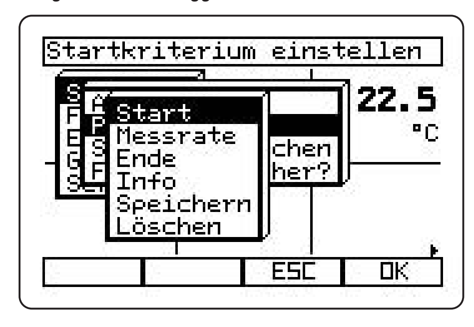
Zu diesem Zeitpunkt ist noch kein Messprogramm gestartet. Das Messprogramm startet erst, wenn die Startbedingung erfüllt ist.
Bei der hier gewählten Option „manuell“ muß zum Start des Messprogramms die Funktionstaste „Start“ gedrückt werden.

Tip

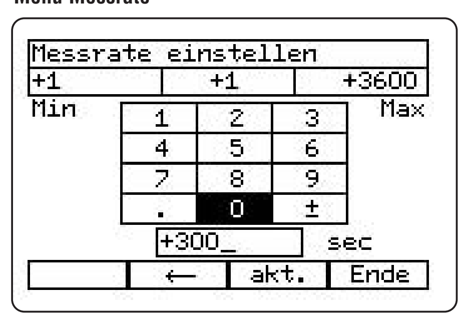
Über ESC gelangt man bei Bedarf in die nächsthöhere Verzeichnisebene.

< | Platz 1 | 004 | 01/01

Programmmenü Logger



Menü Messrate



Überblick eingegebenes Messprogramm



Tip

Über ESC gelangt man bei Bedarf in die nächsthöhere Verzeichnisebene.

Auslesen von Daten aus dem Speicher und Ausdruck auf dem integrierten Drucker

–> Speicher –> Auslesen
zeigt die Messwertdateien, die zu dem zur Zeit aktiven Messort gespeichert sind. Hierbei können mehrere Datensätze gespeichert sein, wobei jeweils die Startzeit des Messprogramms eine eindeutige Zuordnung ermöglicht.

Anzeige der Messwertdateien

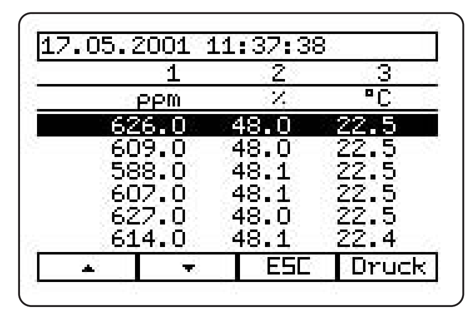


Durch Auswahl des Datensatzes erhält man die folgende Übersicht.

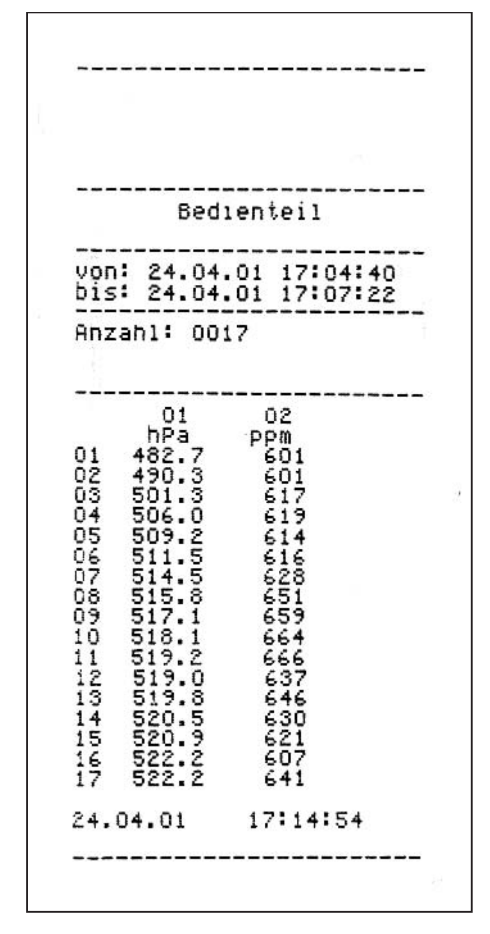
Über ▲ ▼ kann man die einzelnen Datensätze anwählen, wobei in der obersten Displayzeile der jeweils zugehörige Zeitpunkt der Messwerterfassung dargestellt ist. Sollten mehr als 3 Messgrößen parallel aufgezeichnet werden, können diese durch ◀ ▶ angezeigt werden.

Druck erzeugt einen Ausdruck des Datensatzes auf dem integrierten Drucker unter Angabe von Startzeit, Stoppzeit und Zeitpunkt des Ausdrucks.

Übersicht der Messwerte



Ausdruck der Messwerte



Bedienteil

von: 24.04.01 17:04:40
bis: 24.04.01 17:07:22

Anzahl: 0017

	01	02
	hPa	ppm
01	482.7	601
02	490.3	601
03	501.3	617
04	506.0	619
05	509.2	614
06	511.5	616
07	514.5	628
08	515.8	651
09	517.1	659
10	518.1	664
11	519.2	666
12	519.0	637
13	519.8	646
14	520.5	630
15	520.9	621
16	522.2	607
17	522.2	641

24.04.01 17:14:54

2.10 Langzeitmessung Klima mit USB Datenbus-Controller

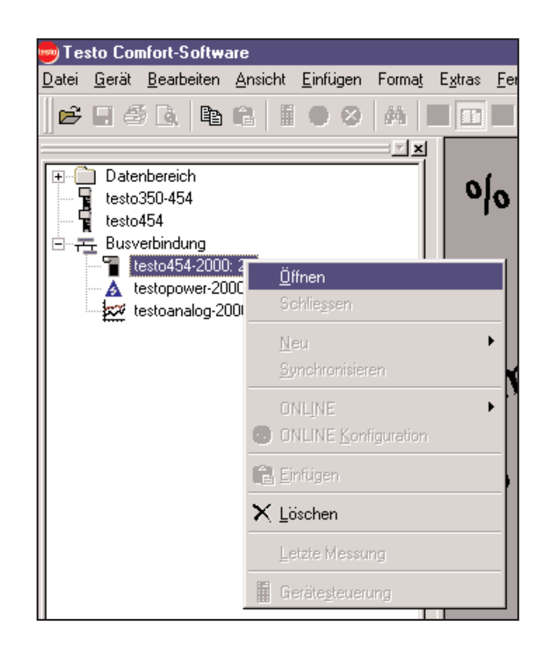
Voraussetzungen

Sie haben einen Datenlogger mit angeschlossenem Klimafühlern über die Interfacekarte an den PC angeschlossen, die Installation ist abgeschlossen und die testo Comfort-Software wurde gestartet.

Bedienung

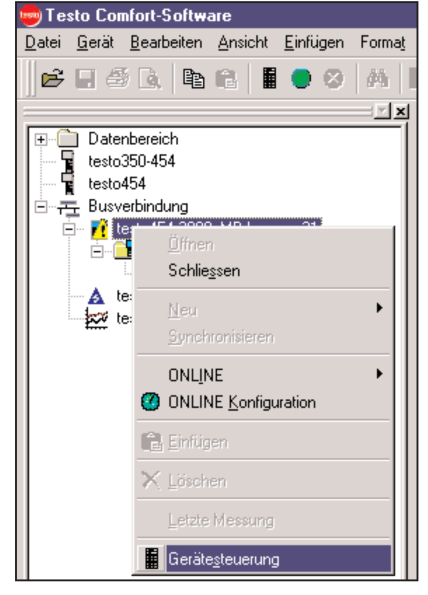
Initialisierung

Anschließend wird der Bus initialisiert: nach Anwählen des Bus-Symbols und rechter Maustaste **Öffnen** meldet sich das Gerät, klicken Sie auf das Gerätesymbol mit der rechten Maustaste, um das Gerätemenü zu öffnen.



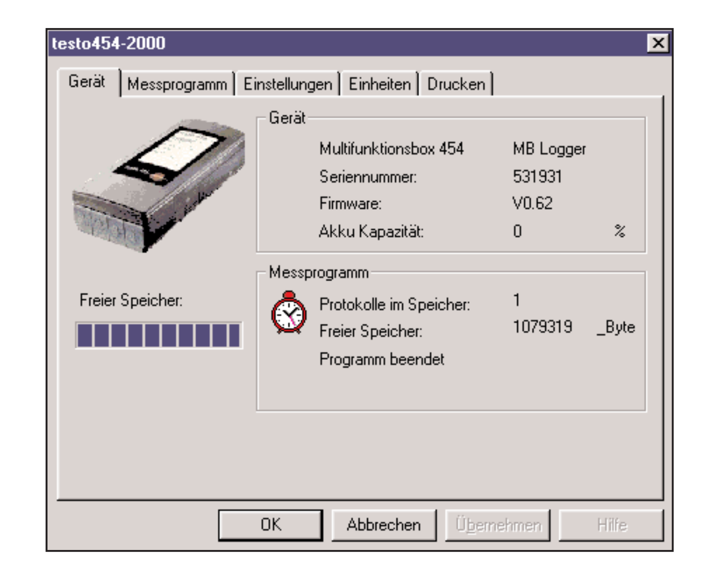
Gerätesteuerung

Nach Öffnen des Gerätes wählen Sie den Punkt Gerätesteuerung



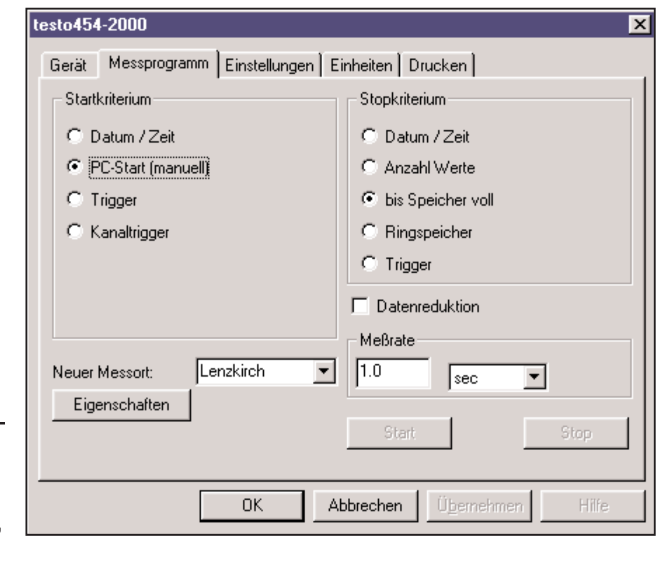
Sie gelangen damit ins Hauptfenster zur Gerätesteuerung

Auf ersten Blick erhalten Sie allgemeine Informationen zum Gerät, wie Seriennummer, Softwarestand und Akku-Kapazität, sowie auch Anzahl der Protokolle im Speicher und für weitere Messungen zur Verfügung stehender freier Speicherplatz.



Hinweis

Um eine Langzeitmessung vorzubereiten und zu programmieren, wählen Sie die zweite Registerkarte **Messprogramm**.



Hier können Sie die Start- und Stopkriterien für die spätere automatische Messung definieren, **Datum/Uhrzeit** startet, bzw. stoppt das Programm zeitgenau, mit **PC-Start manuell** wird unten die separate Starttaste in diesem Menü aktiviert.

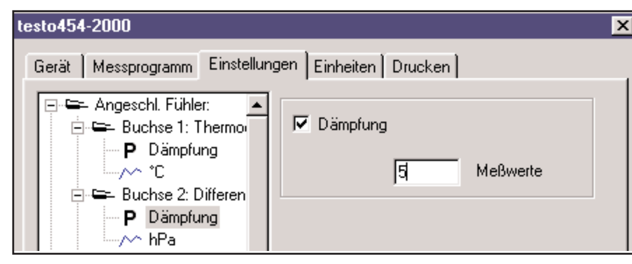
Bei Start und Stop über **Trigger** werden speziell die Signale an dem separat an den Logger anschließbaren Triggerkabel überwacht. Das Programm startet, bzw. stoppt dann flankengetriggert.

Bei **Kanaltrigger** wird ein ausgewählter Meßkanal überwacht, das Programm startet dann nach Erreichen, bzw. nach Verlassen eines bestimmten Grenzwertes.

Als weitere Stopkriterien stehen zur Verfügung: **Anzahl Werte**, nach denen das Speichern eingestellt werden soll, bis **Speicher voll**, bzw. **Ringspeicher** – hier wird nach Belegen des letzten Speicherplatzes anschließend der allererste wieder überschrieben und so der Speicher von Neuem gefüllt, das Programm läuft dann durch ohne anzuhalten

Mit Aktivieren der **Datenreduktion** werden Daten nur bei signifikanten Änderungen gespeichert, erfaßte gleichwertige Daten, d. h. Werte die über längere Zeit konstant bleiben werden durch einen repräsentativen Wert ersetzt, dieser steht stellvertretend für alle Werte dieses Intervalls.
Ist man speziell an Änderungen von Meßwerten interessiert, verringert sich somit die auszuwertende Datenmenge erheblich.

Die **Messrate**, d. h. in welchen Abständen ein neuer Meßwert aufgenommen wird, ist programmierbar in Einheiten von Sekunden, Minuten und Stunden, dabei ist die kleinste mögliche Meßrate abhängig von Anzahl und Typ der angeschlossenen Sonden.



Ordnen Sie dem Meßprogramm im Feld **neuer Messort** einen Namen zu. Anhand dieses Namens sind dann die späteren Daten leichter zuzuordnen, weiter zu verarbeiten und zu archivieren.
Unter **Eigenschaften** zum Messort können Sie einen zusätzlichen Text eingeben, der die Messung näher beschreibt.

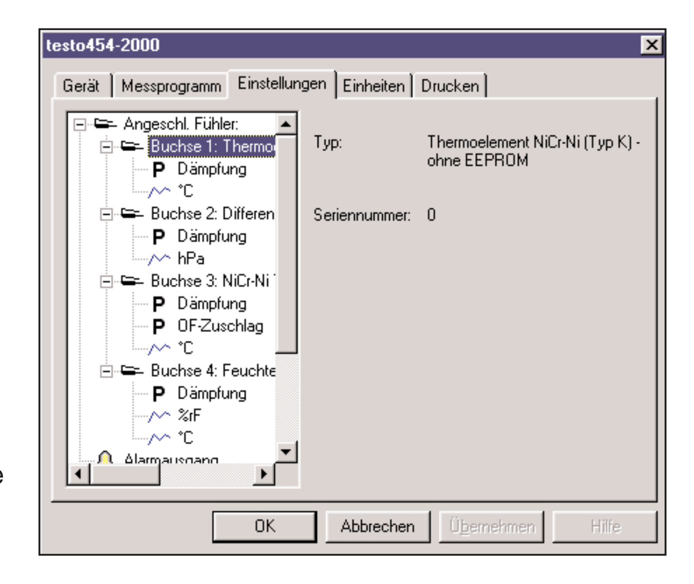
Haben Sie Startkriterium, Stopkriterium, Meßrate und Meßort festgelegt, speichern Sie das Meßprogramm mit **Übernehmen** in den Logger, dieser wartet ab dann auf das definierte Startkriterium zur Messung.

Nach dem selbstständigen Abarbeiten des Meßprogrammes durch den Logger – dabei muß der Logger nicht zwingend am Bus angeschlossen bleiben – müssen Sie den Logger erneut am Bus aktivieren. Es werden dabei automatisch die im Logger gespeicherten Protokolle mit den dazu eingegebenen Meßorten angezeigt. Zum Auslesen der Daten klicken Sie auf den Meßort oder das Protokoll, und ziehen Sie das Symbol mit der Maus aus dem Archivbereich in die Arbeitsfläche rechts daneben. Die Ergebnisse Langzeitmessung werden danach sofort in Diagramm- oder Tabellendarstellung angezeigt.

Für weitere Darstellungen siehe Kapitel 1.8, testo Comfort-Software, Beispiel 1 und Beispiel 2.

Weitere Einstellmöglichkeiten im Zusammenhang mit einer Langzeitmessung und einem Datenlogger mit Klimafühlern

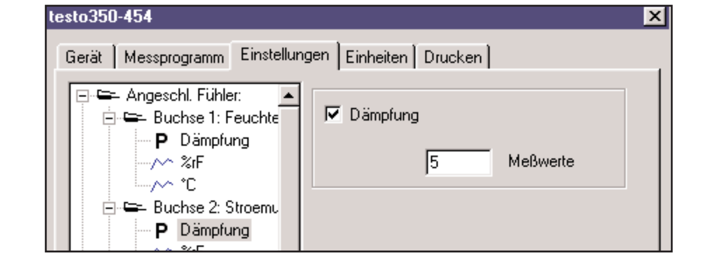
Unter **Einstellungen** (bisher Your System) erhalten Sie alle Detailinformationen zu den angeschlossenen Fühlern und den damit verbundenen Kanälen.
Je nach Fühler sind verschiedenste Einstellungen möglich, ebenso können Parameter geändert werden, die das Verhalten des gesamten Loggers bestimmen.
Angezeigt werden die angeschlossenen Fühler an den Buchsen 1 bis 4 mit dem jeweiligen Fühlertyp, wenn vorhanden mit der zugehörigen Seriennummer. Bei mehrkanaligen Fühlern können unter der jeweiligen Buchse die Einzelkanäle angesehen werden.



Folgende Einstellungen sind im Fühlerbereich möglich:

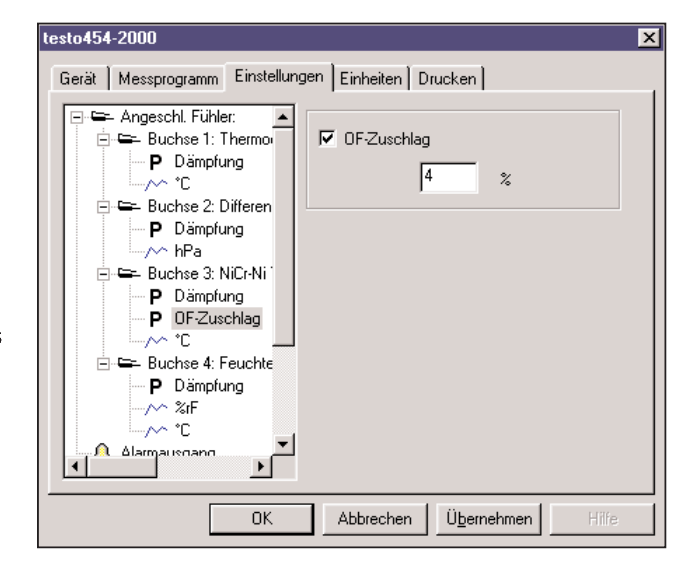
Dämpfung

Diese kann aktiviert werden, es wird dabei über die Anzahl der eingegebenen Meßwerte gemittelt, die Werte springen dann in der ONLINE-Anzeige nicht so schnell hin und her, besonders zu empfehlen ist dies bei der Messung mit Drucksonden in Verbindung mit der 7-Segment-Zahlendarstellung.



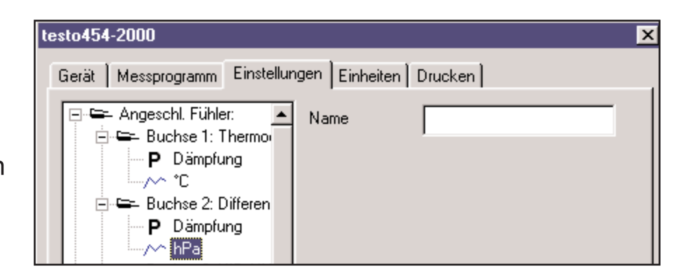
Oberflächenzuschlag

Mit diesem Zuschlag wird berücksichtigt, daß sich eine zu messende Oberfläche nach dem Aufbringen eines Temperaturfühlers durch diesen abkühlt, Art und Umfang der Abkühlung ist von der speziellen Fühlerkonstruktion abhängig, die Korrektur bezieht sich auf die Differenz zwischen Oberflächen- und Umgebungstemperatur. Z. B. wird beim Oberflächenzuschlag von 4% bei einer 104 °C heißen Oberfläche in einer Umgebung von 4 °C die Anzeige des Temperaturfühlers von 100 °C auf 104 °C korrigiert.



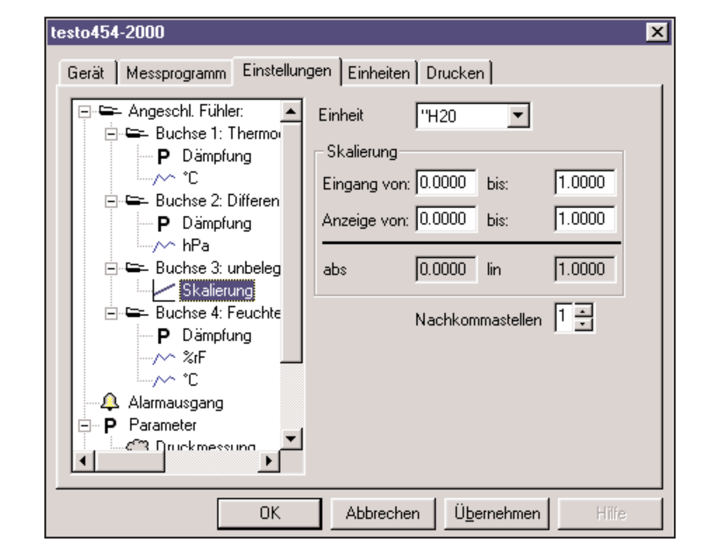
Auswählen einer Einheit, d. h. eines Kanales innerhalb eines Fühlers

Hier besteht die Möglichkeit, einen kanalspezifischen Namen einzugeben, speziell bei einer Vielkanal-Messung mit gleichen Einheiten erleichtert dies in der späteren Darstellung die Kanäle richtig zuzuordnen.



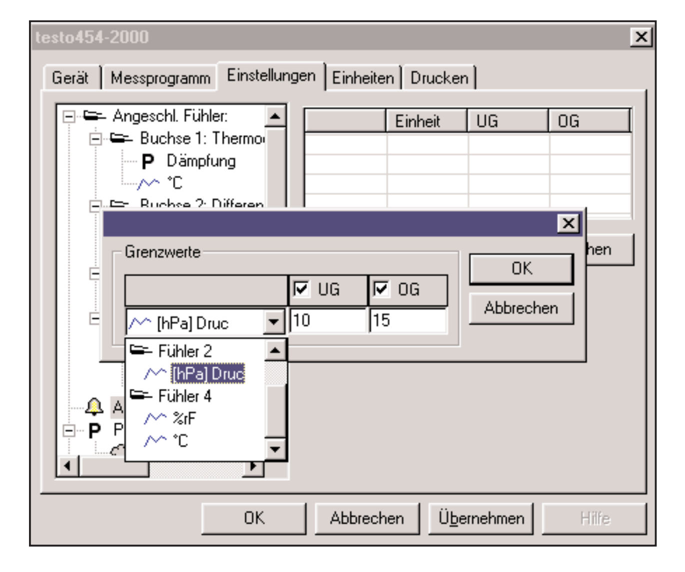
Skalieren einer Strom-/Spannungssonde

Wird statt einem Fühler, der automatisch mit Kanälen und physikalischen Einheiten belegt ist, eine Strom-/Spannungssonde angeschlossen, so kann dieses Signal skaliert und einer physikalischen Größe zugeordnet werden.
Wählen Sie hierzu vorab eine Einheit aus, die der Zielgröße entspricht, z. B. wie im Bild **Einheit %rF**.
Diese soll nun aus einem Spannungssignal wie folgt skaliert werden:
1,5 bis 3,5 V entspricht 0 bis 100% rF:

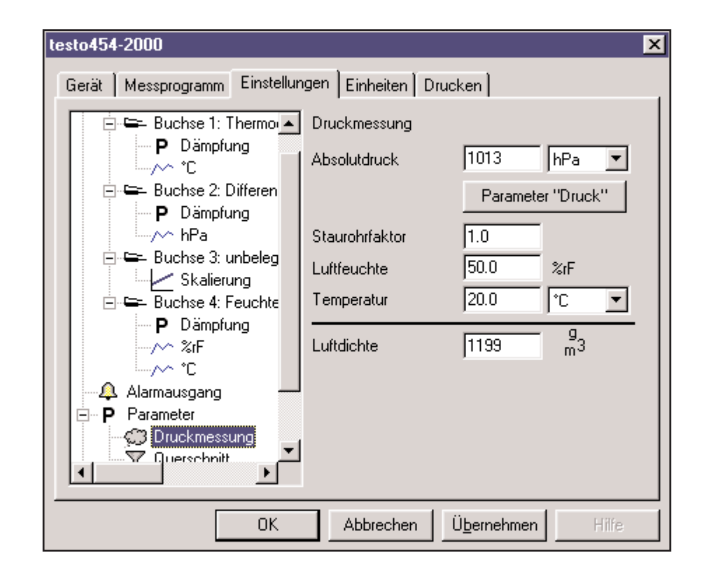


Alarmausgang

Jeder Logger hat für sich einen integrierten Relaiskontakt, der als potentialfreier Wechsler über die Alarm-/Triggerbuchse herausgeführt wird und über das Kabel 0554.0012 abgegriffen werden kann. Das Verhalten dieses Relais wird unter dem Punkt Alarmausgang definiert, nach Anwahl erscheint eine Liste, in die aus allen insgesamt verfügbaren Kanälen solche ausgewählt werden können, die nach Verlassen der eingegebenen oberen bzw. unteren Grenze den Alarmkontakt schalten.
Beim Eintragen mehrerer Kanäle in diese Liste wird der Alarmkontakt gesetzt, wenn einer der angegebenen Kanäle die eingegebenen Grenzen verläßt.

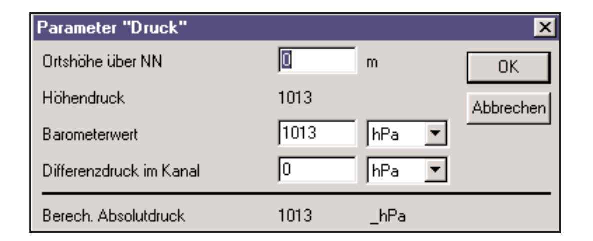


P Parameter

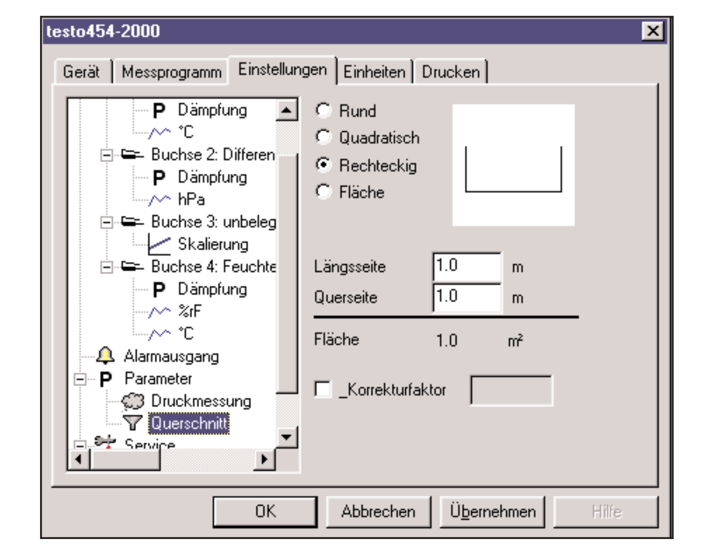


Hier können Parameter eingegeben werden, die komponentenübergreifend auf die Ergebnisse der einzelnen Kanäle wirken können und diese verrechnen.
So wirkt z. B. der eingegebene Absolutdruck unter **Druckmessung** auf angeschlossene thermische Strömungssonden, bzw. auf CO_2-Sonden und kompensiert deren absolutdruckabhängige Signale.
Bei angeschlossenen Differenzdrucksonden und aktivierter automatischer m/s-Berechnung beeinflußt die unter **Druckmessung** eingegebene Dichte die aus dem Staudruck zu berechnende Luftgeschwindigkeit. Die Dichte selbst wird dabei rechnerisch bestimmt aus den eingegebenen Werten für Temperatur, Feuchte und Absolutdruck.

Der Absolutdruck kann dabei auch bestimmt werden durch Eingabe der Ortshöhe, den barometrischen Wetterdruck bei dieser Ortshöhe, sowie einem zusätzlichen Differenzüber- oder unterdruck im Kanal.

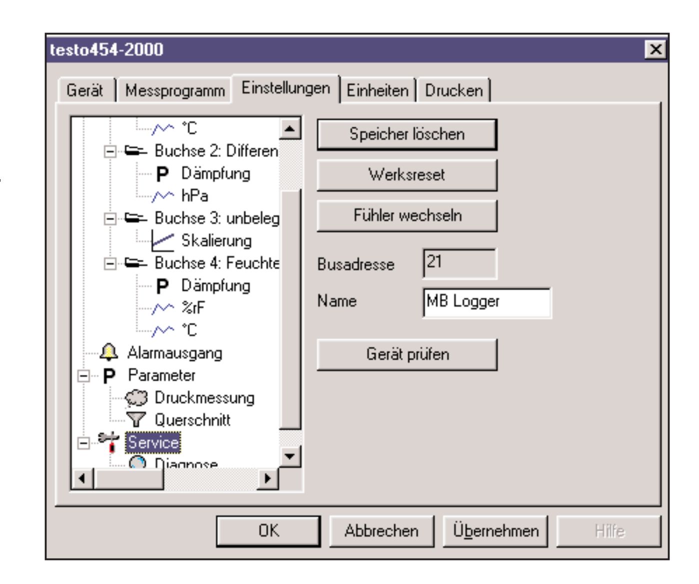


Bei angeschlossenen Strömungssonden wirkt der unter **Parameter** eingegebene Querschnitt auf alle m/s Kanäle gleichermaßen.
Der jeweils gemessene m/s-Wert wird mit dem hier eingegebenen Querschnitt verrechnet, ein weiterer Kanal mit einer Volumenstromeinheit wird geöffnet und mit den sich aus dieser Berechnung ergebenden Werten belegt.



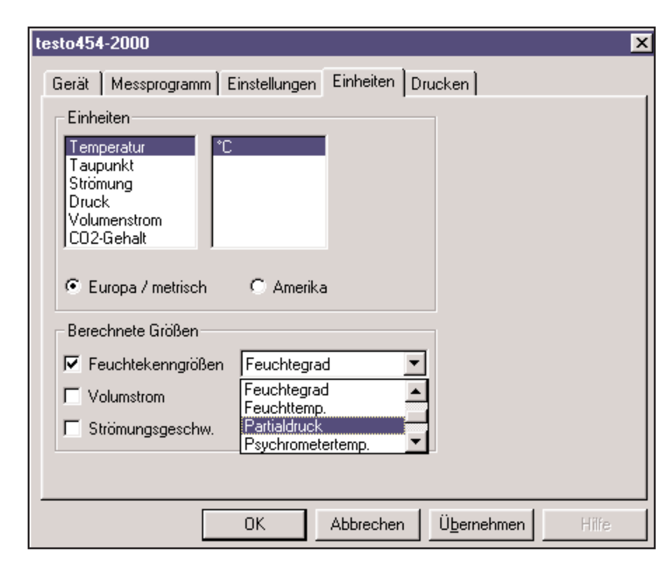
Service

Unter diesem Punkt können Sie den loggerinternen Speicher löschen, oder einen generellen Werks-Reset durchführen, dieser setzt z. B. sämtliche fühlerbezogenen Eingabeparameter auf die Werte ab Werk zurück. Sie können nach einem Fühlerwechsel dem Logger eine erneute Fühlererkennung aufzwingen, diese findet sonst nur während des Einschaltens des Systems statt.
Mit der Schaltfläche **Gerät überprüfen** werden spezielle Fehlererkennungsroutinen durchfahren, danach erhalten Sie eventuelle Fehlermeldungen, bzw. Informationen über den Zustand des Loggers.



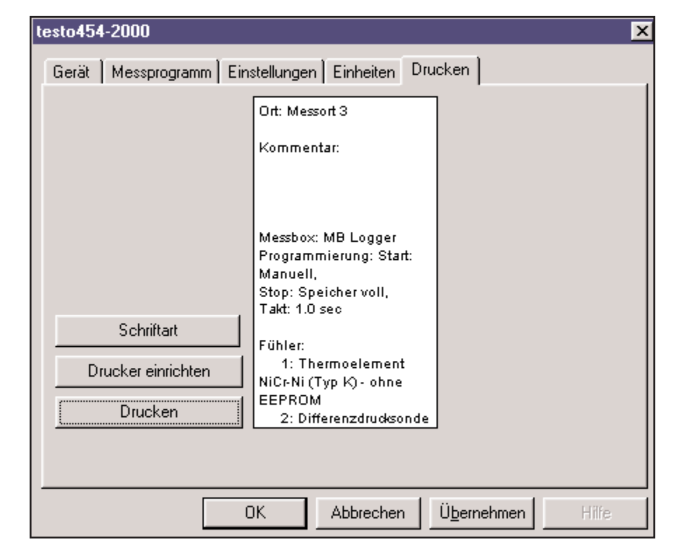
Einheiten

Legen Sie hier die Einheiten für Ihren Logger fest, z. B. die Temperatureinheit °C oder °F.
Für Strömung m/s oder ft/min, usw.
Bei angeschlossenen Feuchtefühlern können Sie hier eine zusätzlich berechnete Absolutfeuchtegröße angeben, neben der relativen Luftfeuchte und der dazugehörigen Temperatur wird dann diese Größe in g/m?, g/kg, °Ctp usw. zusätzlich als weiterer Kanal eingeblendet.
Ein hier aktivierter Volumenstrom aktiviert zu jedem m/s-Kanal einen zusätzlichen Volumenstromkanal und berechnet diese Werte automatisch aus m/s und der unter **Parameter** eingegebenen Fläche.
Die aktivierte Strömungsgeschwindigkeit erzeugt einen weiteren Kanal zu jeder angeschlossenen Differenzdrucksonde, der m/s-Wert wird dabei aus den Druckwerten und der unter **Parameter** eingegebenen Dichte berechnet.



Drucken

Bei jedem Logger finden Sie im Lieferumfang eine Abdeckblende, die auf den Logger aufgesteckt werden kann.
Hinter das Sichtfenster dieser Blende kann ein Schild gesteckt werden, das Sie hier mit einfachen Mitteln beschriften und ausdrucken können.
Dies soll Ihnen helfen, beim Aufbau, bei der Vernetzung und Fühlerbestückung vor Ort die vordefinierten Fühler wieder an die richtigen Logger und dort an die richtige Buchse zu stecken, nur dann ist gewährleistet, daß die eingegebenen Parameter für Alarm, Grenzwerte, Zuschläge, Verrechnungen, usw. geordnet sind und in Ihrem Sinne funktionieren.



2.12 Langzeitmessung mehrere Logger mit USB Datenbus-Controller

Hinweis

Die Parallel-Messung mit mehreren Loggern am Bus, jedoch mit dezentraler Datenablage im jeweiligen Speicher eines jeden einzelnen Loggers funktioniert prinzipiell gleich wie die Datenaufzeichnung mit einem einzigen Gerät.

Bedienung

Initialisierung

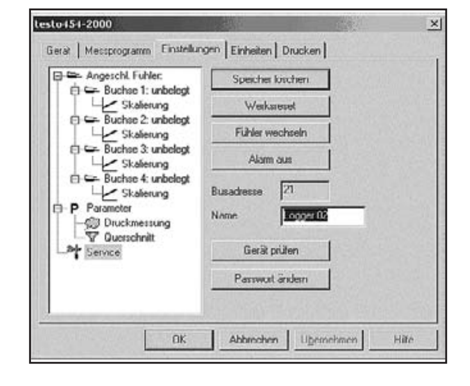
Vorab muß auch hier der Bus initialisiert werden. Klicken Sie nach Starten der Software auf die Busverbindung, öffnen Sie das Menü mit der rechten Maustaste und bestätigen Sie **Öffnen**, Sie bekommen danach alle angeschlossenen Logger und deren Speicherinhalte mit Meßortbezeichnung aufgezeigt.

Was ist zu beachten?

Geräte bezeichnen

Die verwendeten Geräte, die angeschlossenen Fühler und Kanäle, je nach Einsatzbereich, durchgängig sinnvoll zu bezeichnen.
Vorgehensweise bei:

- Logger: Fenster Datenbereich - Busverbindung öffnen - Gerät markieren und öffnen mit Doppelklick linke Maustaste - rechte Maustaste drücken - **Gerätesteuerung** - **Einstellungen** - **Service** - Name - Name eingeben.
- Analogausgang: Fenster Datenbereich - Busverbindung öffnen - Gerät markieren und öffnen mit Doppelklick linke Maustaste - rechte Maustaste drücken - **Gerätesteuerung** - **Analogbox** - Name eingeben.
- Powerbox: Fenster Datenbereich - Busverbindung öffnen - Gerät markieren und öffnen mit Doppelklick linke Maustaste - rechte Maustaste drücken - **Gerätesteuerung** - **Powerbox** - Name eingeben



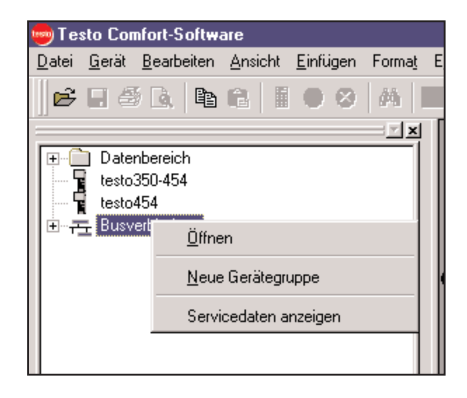
Gerätesteuerung

Gerätespeicher löschen

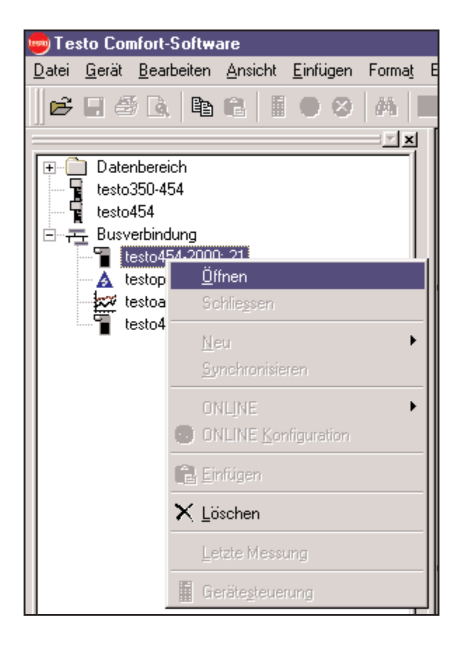
Gerät markieren - rechte Mauststе drücken - **Gerätesteuerung** - **Einstellungen** können Sie den Gerätespeicher im Register **Service** löschen.

Daten speichern

Bei genügend freiem Speicherplatz kann die Datenmenge eines weiteren Meßprogramms im Gerätespeicher ablegt werden.
Gehen Sie dazu in der **Gerätesteuerung** in das Register **Messprogramme** um die Messung zu definieren. Siehe auch „Messen mit einem einzelnen Logger" (Seite 2.10-3).



Dies kann entweder je nach Gerät die eigene Seriennummer sein, ein richtiger Name oder einfach der Meßort, an dem sich Logger bzw. Fühler befinden. Wurde diese Bezeichnung eingeführt, so fällt die spätere Datensortierung, Auswertung und Dokumentation wesentlich leichter, so findet man in der Tabellenüberschrift z. B. nicht nur 10 mal °C mit den entsprechenden Werten, sondern Bezeichner wie Vorlauf, Rücklauf, Kreis 1, Kreis 2, Wand, Decke, Fußboden, usw.



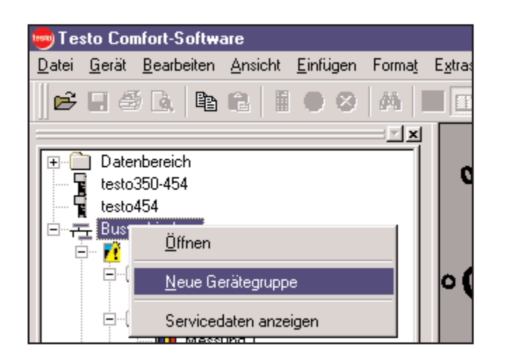
Es empfiehlt sich ebenso, alle beteiligten Logger über die gleichen Zeiträume und mit der gleichen Taktrate laufen zu lassen, es kann sonst Probleme bei der Zusammenführung von Daten in der Tabellendarstellung kommen.

Am einfachsten ist dies, mit den Start-/Stopkriterien Datum/Uhrzeit erreichbar. Nach Ablauf der gespeicherten Meßprogramme hat jeder Logger ein weiteres Protokoll im Speicher, bezeichnet mit dem Namen der unter **Messprogramme** eingegeben wurde.

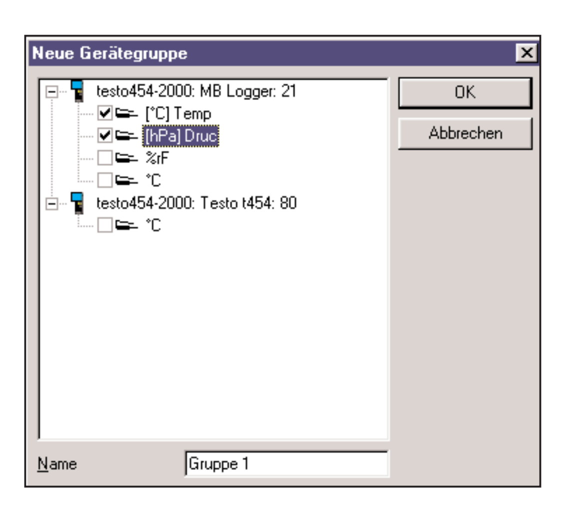
Wir empfehlen Ihnen, die Speicherinhalte bzw. die gewünschten Protokolle vorab aus dem Gerät in den Datenbereich des Archivs zu kopieren, für weitere Auswertungen stehen die Daten dann schneller zur Verfügung, als wenn sie jedesmal neu aus dem Gerät gelesen werden müssen.

Sie können jetzt alle Kanäle zum jeweiligen Meßort gleichzeitig in einem Protokoll als Diagramm oder Tabelle darstellen, Sie können je Logger eine Kanalauswahl treffen.
Sie können aber auch die Daten verschiedener Logger miteinander mischen und in einem Protokoll zusammenfahren. Solche gemischten Anzeigen sind ebenfalls speicherbar, Sie erhalten dann eine neu zu bezeichnende Ansicht im Archivbereich.

Online-Messung im Mehr-Loggerbetrieb



Alternativ zur dezentralen Datenablage in den einzelnen Loggerspeichern können Sie auch im Mehr-Loggerbetrieb eine Online-Messung durchführen, besonders interessant hierbei ist die Zusammenführung einzelner Kanäle von ausgewählten Loggern in eine neue „virtuelle" Gerätegruppe.
Sie können somit verschiedene Ansichten auf ein laufendes Vielkanalsystem richten und erhalten damit für die Ansicht im Arbeitsspeicher und für die spätere abgespeicherte Datei nur die Meßdaten, die für diese Ansicht interessant sind.



Auch die optische Darstellung, der Bildschirmaufbau mit allen Parametern, wie Grenzwerte, Farben, usw. werden zusammen mit dieser Ansicht abgespeichert, eine solche Ansicht kann wie ein real vorhandenes Gerät nach Neustart der Software reaktiviert werden, die Daten kommen dann in ein neues Protokoll zur selben Ansicht.

Um so eine Ansicht, gemischt aus mehreren Kanälen von mehreren Loggern zu erstellen, klicken Sie auf das Bus-Symbol und führen Sie den Befehl **neue Gerätegruppe 1** aus.

Es öffnet sich damit ein Übersichtsfenster, in dem alle verfügbaren Logger und die Kanäle der daran angeschlossenen Fühler aufgelistet sind.

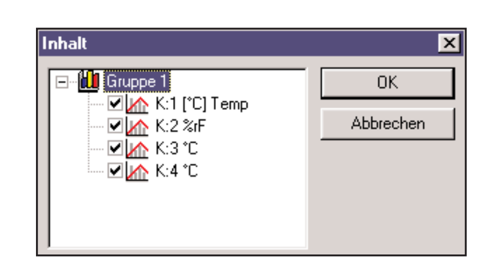
Treffen Sie aus dieser Liste die gewünschte Auswahl und geben Sie der Auswahl einen Namen, z. B. **Gruppe 1**.

Nach Bestätigen der Auswahl mit **OK** können Sie die Gruppe handeln wie ein neues Gerät, für die Online-Messung heißt das Anklicken der Gruppe, rechte Maustaste und Start der Online-Messung über **Online Start**, oder Sie starten die Ansicht direkt über die grüne Starttaste in der Symbolleiste.

Über den Befehl **Online Konfiguration** können Sie vorab die Meßrate bestimmen mit der die Daten in den Arbeitsspeicher geholt werden, bitte beachten Sie, daß Sie nach Logger- und Fühlerzusammenstellung nicht in jedem Fall die volle Meßrate von 1/sec realisiert werden kann.

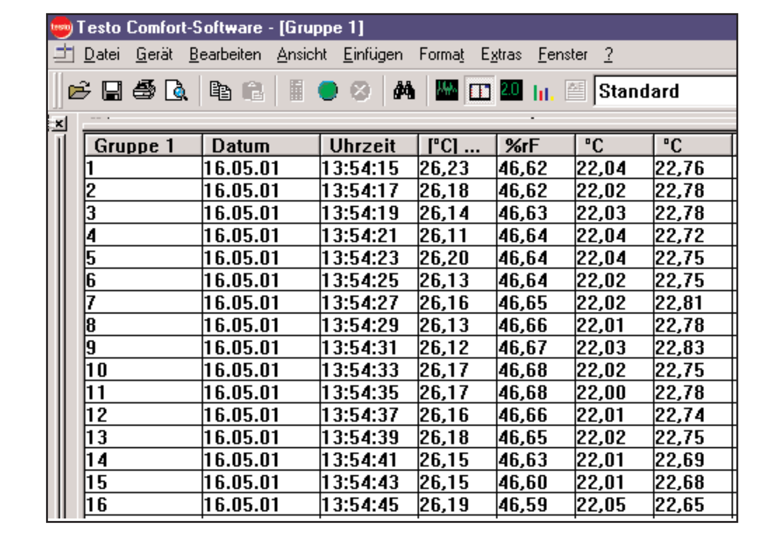
Nach Start der Online-Messung befinden Sie sich vorab in der Tabellendarstellung, schnell wird deutlich, daß man dem einen oder anderen Kanal besser eine präzisere Bezeichnung gegeben hätte.

Wenn Sie mit der rechten Maustaste in das Tabellenfeld klicken, können Sie den Inhalt der Ansicht noch weiter reduzieren, um sich einzelne Kanäle oder Kanalkombinationen näher anzuschauen.



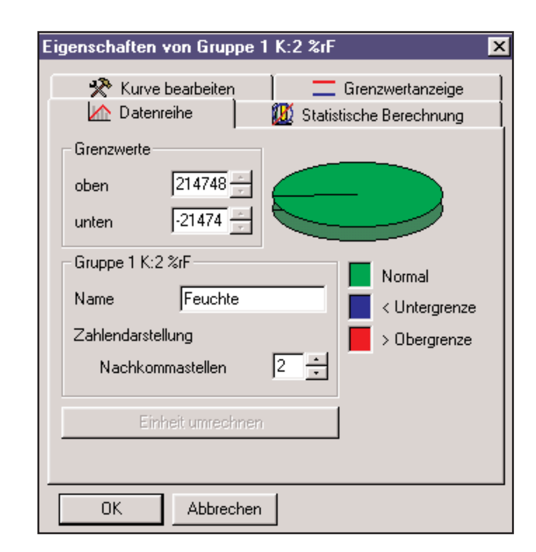
Nach Anwählen des Diagrammsymbols in der Symbolleiste erhalten Sie die Online-Meßwerte der aktivierten Kanäle in der Liniendarstellung, auch hier ist zu empfehlen, für die jeweilige Ansicht nur die relevanten Kurven mit aufzunehmen – dies bringt eine bessere Übersicht, vor allem bei der Zusammenstellung von mehreren Kanälen mit unterschiedlichen Meßgrößen bzw. physikalischen Einheiten.

Eine Hilfe ist hierbei eine sinnvolle Kombination von Skalen und Farben, diese können unter Extras, Einstellungen kombiniert und vereinfacht werden.



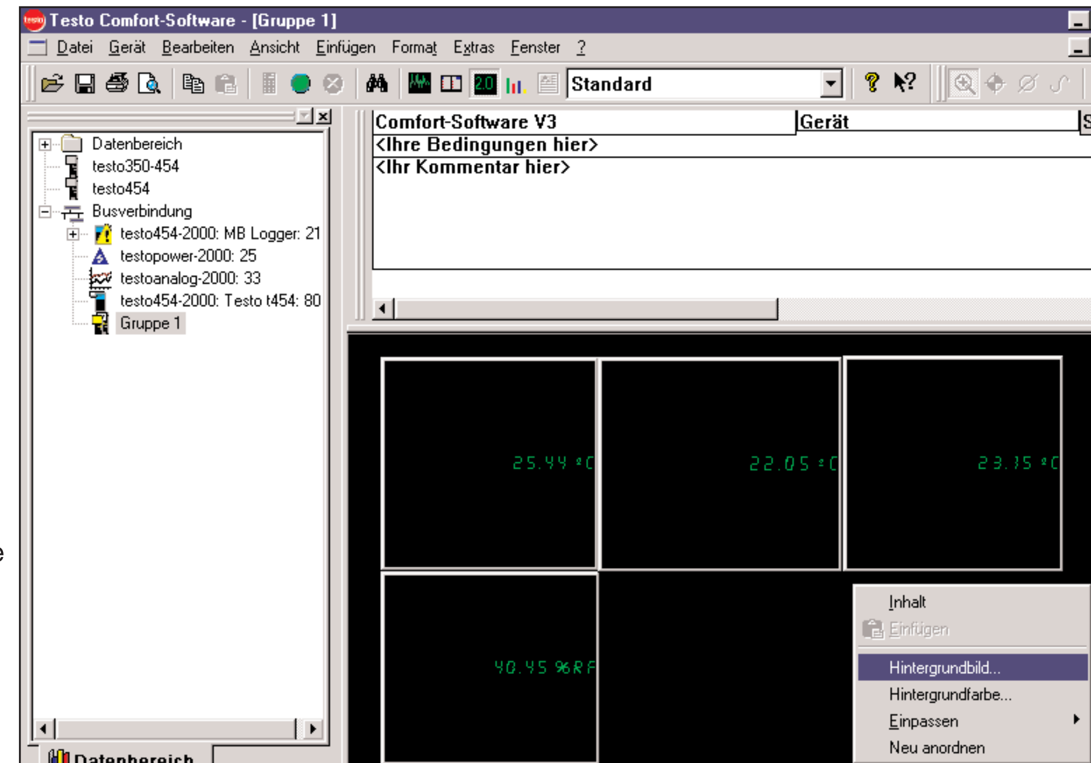
Gruppe 1	Datum	Uhrzeit	[°C] ...	%rF	°C	°C
1	16.05.01	13:54:15	26,23	46,62	22,04	22,76
2	16.05.01	13:54:17	26,18	46,62	22,02	22,78
3	16.05.01	13:54:19	26,14	46,63	22,03	22,78
4	16.05.01	13:54:21	26,11	46,64	22,04	22,72
5	16.05.01	13:54:23	26,20	46,64	22,04	22,75
6	16.05.01	13:54:25	26,13	46,64	22,02	22,75
7	16.05.01	13:54:27	26,16	46,65	22,02	22,81
8	16.05.01	13:54:29	26,13	46,66	22,01	22,78
9	16.05.01	13:54:31	26,12	46,67	22,03	22,83
10	16.05.01	13:54:33	26,17	46,68	22,02	22,75
11	16.05.01	13:54:35	26,17	46,68	22,00	22,78
12	16.05.01	13:54:37	26,16	46,66	22,01	22,74
13	16.05.01	13:54:39	26,18	46,65	22,02	22,75
14	16.05.01	13:54:41	26,15	46,63	22,01	22,69
15	16.05.01	13:54:43	26,15	46,60	22,01	22,68
16	16.05.01	13:54:45	26,19	46,59	22,05	22,65

Auch in diesem Bereich ist eine sinnvolle Kanalbezeichnung wichtig, klicken Sie hierzu die einzelne Kurve an und geben Sie einen Namen unter dem Menüpunkt Eigenschaften ein.
Die Anzahl der Nach-Kommastellen ist vor allem für die Zahlendarstellung interessant.



Zur Aktivierung der Zahlendarstellung klicken Sie in der Symbolleiste auf das Zahlensymbol 2.0 .

Sie erhalten dann alle Kanäle in einer Darstellung wie bei einer Einbauanzeige. Wenn Sie mit der rechten Maustaste in den freien schwarzen Bereich klicken, können Sie statt dem einfachen schwarzen Hintergrund neben einer anderen Hintergrundfarbe auch ein Hintergrundbild einfügen.



Dies kann zur besseren Visualisierung der Meßdaten das Bild der zu messenden Anlage sein. Wichtig ist, daß das Bild im Format „*.bmp“ als Bitmap vorliegen muß.



Bei Problemen mit dem Rand kann das Bild entsprechend angepaßt werden, gehen Sie unter Einpassen entweder auf Breitwand oder Bildfüllend.





Wenn Sie mit der rechten Maustaste in ein umrahmtes Anzeigenfeld klicken, so kann auch dieses weiter bearbeitet werden.



Zur Auswahl stehen das Aktivieren oder Weglassen des Anzeigenrahmens, Darstellung der Werte transparent auf dem vorhandenen Hintergrund, bzw. auf einem Vollton-Feld, dessen Farbe mit Hintergrundfarbe ausgewählt werden kann.

Unter **Muster** können Sie die Farbe der Darstellung des Meßwertes auswählen, unter Titelzeile wird der bereits vergebene Name des Kanals eingeblendet, diesen können Sie hier aber auch neu eingeben.

Das Aktivieren von **Min/Max** oder **Mittelwert** bringt zusätzlich statistische Angaben zu diesem Kanal seit Online Start.

Wenn Sie mit der Maus auf den Rahmen der Anzeige gehen, so können Sie die Größe der Anzeige durch Ziehen, bzw. deren Position durch Verschieben gegenüber dem Bildhintergrund verändern.

Gehen Sie zum Schluß im Hauptmenü unter **Ansicht** auf die Einstellung **Vollbild**, Sie haben dann Hintergrundbild und Meßwerte bildfüllend auf Ihrem Schirm.



2.13 Langzeitmessung Abgas mit Basis-System – Control-Unit

Bedienung anhand einer Beispiel-Meßaufgabe:

Langzeitmessung über mehrer Stunden an einer Industriefeuerung mit den Zyklen 10 min. Messen, 5 Minuten mit Frischluft spülen, Abspeicherung der Werte alle 15 sec.

Hinweis:

Bei Langzeitmessungen brauchen die Gassensoren in Abhängigkeit der Konzentration und Messdauer Frischluft-phasen zur Regenerierung. Richtwerte siehe Kap. „Messtechnische Hinweise“

Wichtige Überlegung vorab: Wo werden welche Messwerte gespeichert?

Das System Control-Unit und testo 350 beinhalten 2 Speichermöglichkeiten:
- Ein Speicher für 250.000 Messwerte in der Control-Unit
- Ein Speicher für 250.000 Messwerte in der Abgas-Analysegerät

aber: Messwerte können nur dort gespeichert werden, wo der zugehörige Messfühler eingesteckt ist.
- Control-Unit: 1 Fühlereingang + integrierter Drucksensor
- Abgas-Analysegerät testo 350 M/XL: 2 Temperaturfühlereingänge + integrierter Drucksensor + direkt und berechnete Messgrößen (in Abhängigkeit der Bestückung).

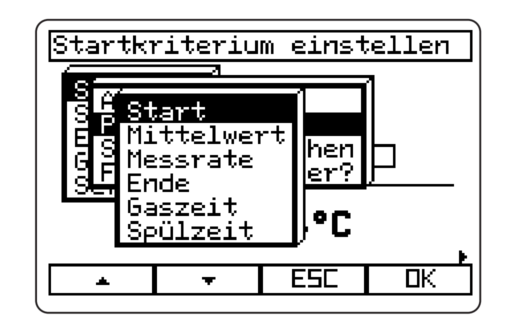
- **Control-Unit, Abgas-Analysegerät und Abgassonde anschließen**
- **Einschalten der Control-Unit**

Diese Punkte sind ausführlich im Kapitel 2.4 Spotmessung Abgas mit Control-Unit beschrieben.

Programmierung des Gerätes
Funktionstaste mit „Start“ belegen

Im Hauptmenü [Speicher] –> [Programm] –> [OK] –> Werte gemäß Beispiel-Messaufgabe eingeben und mit [OK] bestätigen.

Bei Rückkehr ins Messmenue die Funktionstaste [Start] drücken. Das Symbol [⧗] in der oberen Displayleiste zeigt ein laufendes Programm an.



Hinweis
Während das Programm aktiv ist, sind keine Einstellungen am Gerät mög-lich.

Messphase
Kann mit [Stop] unterbrochen werden.



Hinweis
Das Messprogramm bleibt auch nach **Stop** oder Ausschalten des Geräts aktiviert (angezeigt durch das Symbol [⁄-]).

Programmierung des Gerätes löschen
Im Hauptmenü [Speicher] –> [Programm] –> [OK] –> [P.Del] –> Daten werden gelöscht.

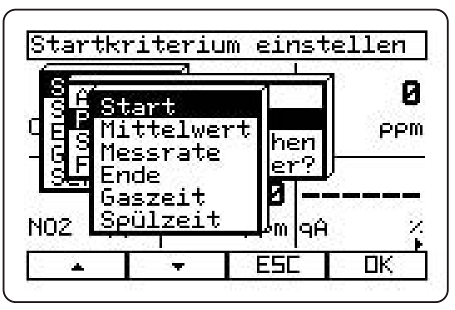
Messprogramm

Im Hauptmenü auf Speicher –> Programm –> OK



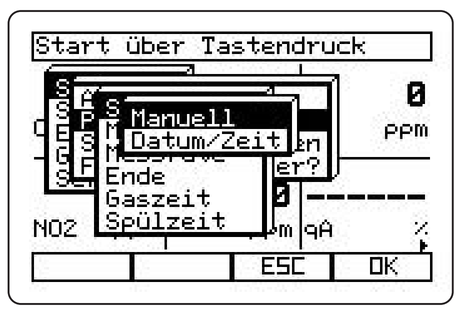
4 Startkriterien

Manuell: Auf Tastendruck im Messmenü (mit Funktionstaste START)



Datum/Zeit: Messbeginn zum gewählten Datum/zur gewählten Uhrzeit

Trigger: Falls die Option Triggereingang bestückt ist (nur testo 350 XL)



Triggereingang:
Der Triggereingang kann als Start- bzw. Stoppkriterium für Meßprogramme verwendet werden.

Folgende Parameter für den Triggereingang sind einstellbar:

- Der Start des Meßprogramms erfolgt mit Erkennung einer positiven Flanke des Triggersignals, der Stopp ebenfalls mit einer positiven Triggerflanke.
- Der Start des Meßprogramms erfolgt mit einer negativen Flanke des Triggersignals, der Stopp ebenfalls mit einer negativen Triggerflanke.
- Bei pegelabhängigem Triggersignal läuft die Datenaufzeichnung mit der eingestellten Meßrate solange der Triggereingang aktiv ist.

Mögliche Zustände des Messprogramms:

- Messprogramm läuft
- Messprogramm aktiv
- Messprogramm inaktiv, gespeichert
- Messprogramm gelöscht

Mittelwert

Bei Mittelwert [ja] werden nur Mittelwerte abgespeichert:

Beispiel Mittelwerte

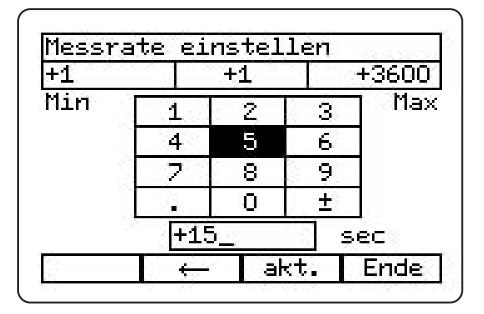
Es soll nur alle 10 min ein Mittelwert pro Messgröße abgespeichert werden. Eingabe der Messrate 600 sec (= 10 min). Das Gerät misst jede Sekunde und bildet mit diesen Messwerten nach 10 min den Mittelwert, der auch gespeichert wird.

Mittelwert über Mittelwerte

Das Gerät speichert einen Mittelwert von allen Mittelwerten ab. Dieser ist nach Aufruf der Messdaten aus dem Speicher mit * gekennzeichnet. Beim Ausdruck erscheint dieser Mittelwert als erstes.

Messrate

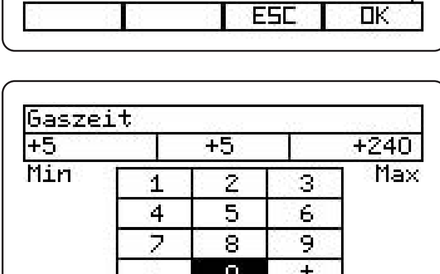
Bei [Mittelwert] –> ja ist die Messrate der Speicherzyklus der Mittelwerte (siehe Beispiel)



Wahl des Ende-Kriteriums

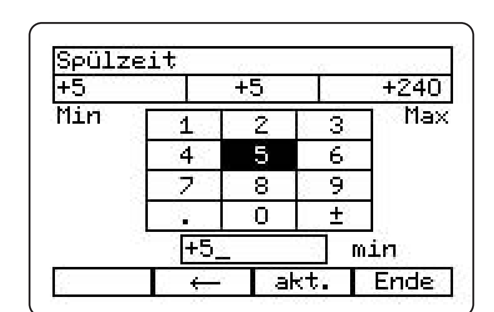


Wahl des Zyklus Gaszeit (=Abgasmessung)



Hinweis:

Die Pumpe wird bei Erreichen einer Schwellenkonzentration (z. B. O_2 > 20.5 %) gestoppt. Grund: geringerer Verschleiß und Stromverbrauch



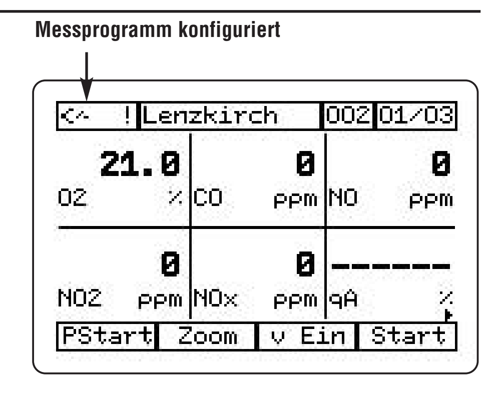
Übersicht über programmierte Langzeitmessung

[OK] –> Messprogramm wird übernommen



Messprogramm ist konfiguriert

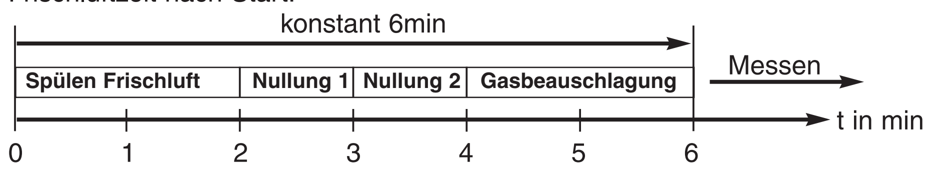
Im Messmenü ist in der Statusleiste mit dem Zeichen [symbol] erkennbar, dass ein Messprogramm konfiguriert ist. Beginn der Langzeitmessung mit Start (nicht PStart)

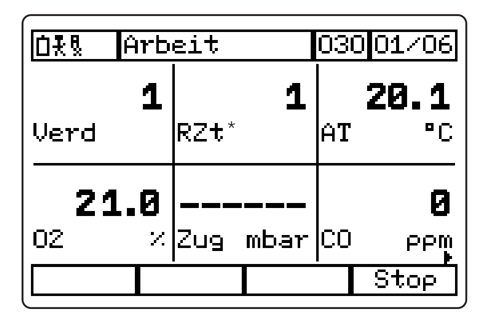


Langzeitmessung starten

RZt im Display gibt die Restlaufzeit der Gasbeaufschlagung während einer Langzeitmessung an.

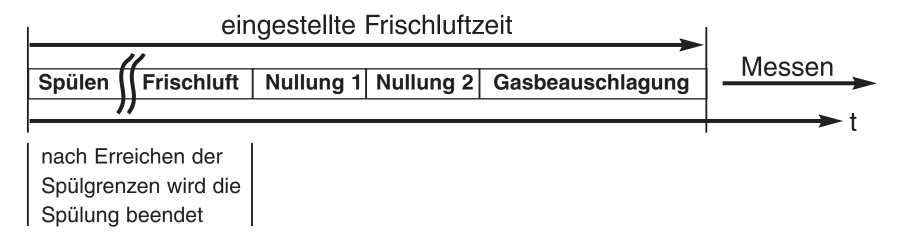
Frischluftzeit nach Start:





*RZt = Restlaufzeit

Frischluftzeit zwischen Messzyklen:

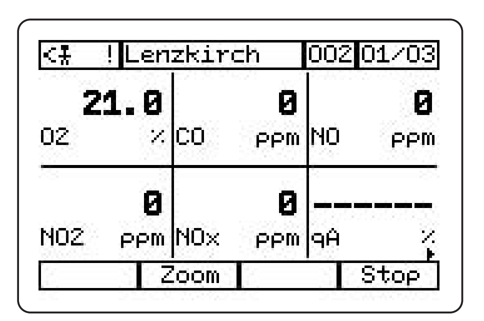


Hinweis:

Minimale und maximale Mess- und Frischluftzyklen

Messzyklen: 2 min ... 240 min (4 h)
Frischluftzyklen: 5 min ... 1440 min (24 h)

Messprogramm läuft gem. Programmierung, sichtbar an Zeichen [symbol] in der Funktionsleiste.
Stop beendet vorzeitig die programmierte Messung.



Hinweis:

Nach Abschluss eines Messprogramms läuft generell eine Spülphase von 2min (Pumpe läuft nach).

Erneuter Start des Messprogramms

In Abhängigkeit des eingestellten Ende-Kriteriums lässt sich das Messprogramm erneut starten.

Wird ein Abgas-Analysegerät aus- und wieder eingeschaltet, ist das zuletzt eingestellte Messprogramm über Menüpunkt Programm → Info wieder aufrufbar.
Mit dem Menüpunkt Programm → löschen wird ein Messprogramm nur inaktiv gesetzt und nicht gelöscht.

Die Re-Aktivierung des Messprogramms erfolgt nach folgender Tabelle:

Start-Kriterium	**Ende-Kriterium**					
	Datum/ Uhrzeit	**manuell**	**Trigger 1 → 0**	**Trigger 0 → 1**	**Speicher voll**	**Anzahl Werte**
Datum/Uhrzeit	inaktiv	inaktiv	-	-	inaktiv	inaktiv
manuell	-	aktiv	-	-	aktiv*	aktiv
Trigger 1 → 0	-	aktiv	aktiv	aktiv	aktiv*	aktiv
Trigger 0 → 1	-	aktiv	aktiv	aktiv	aktiv*	aktiv

* das Programm ist nur weiterhin aktiv, solange noch freier Speicher vorhanden ist.

2.19 Online PC RS232-Control Unit

Voraussetzungen

Sie haben die Control-Unit über RS232 an den COM Port ihres PCs angeschlossen, eventuelle Fühler sind bereits mit der Control-Unit verbunden, die Control-Unit ist eingeschaltet und die testo Comfort-Software wurde gestartet.

Bedienung

Wenn das Gerät bereits eingerichtet war, finden Sie links im Baum das Geräte- Symbol mit dem Zusatz RS232 nach einem Doppelklick finden Sie die Control-Unit zur Auswahl.

Bestätigen Sie die Auswahl und klicken Sie anschließend mit der rechten Maustaste erneut auf das Gerätesymbol, öffnen Sie das Gerät und wählen Sie anschließend Gerätesteuerung.

Sie kommen zum Geräte Hauptfenster mit allgemeinen Informationen zur Control-Unit.

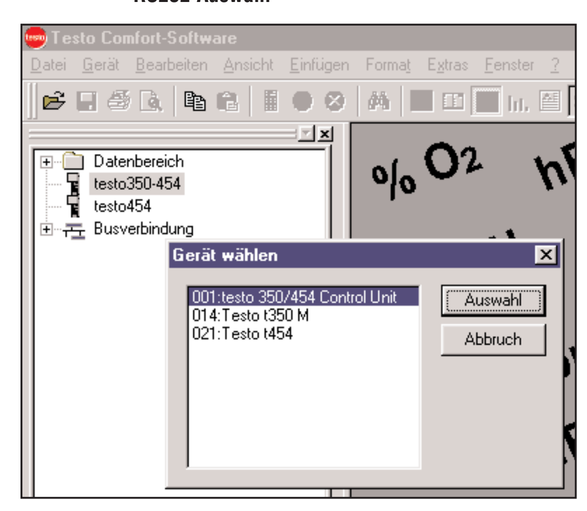
So zum Beispiel das aktuelle Datum und die Uhrzeit der Control-Unit, die Sie hier auch mit dem PC synchronisieren können.

Beachten Sie:

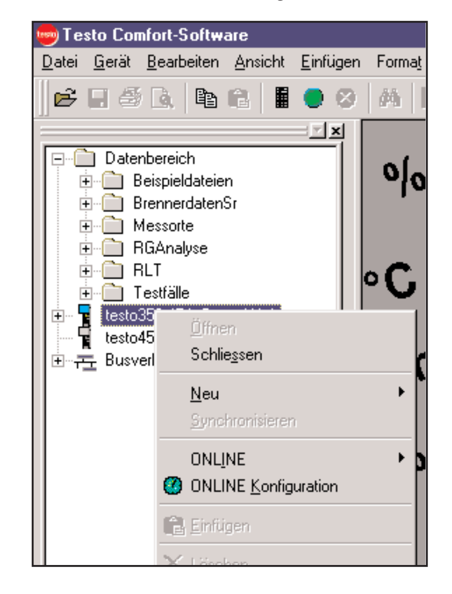
Später an der Control-Unit angeschlossene Klima-Logger und Abgas-Analysegeräten haben keine eigene Uhr, diese werden über die interne Uhr der Control-Unit gesteuert.

Im Feld Name können Sie der Control-Unit einen eigenen Namen zuweisen, mit diesem meldet sich dann das Gerät auch im Baum neben dem Gerätesymbol.

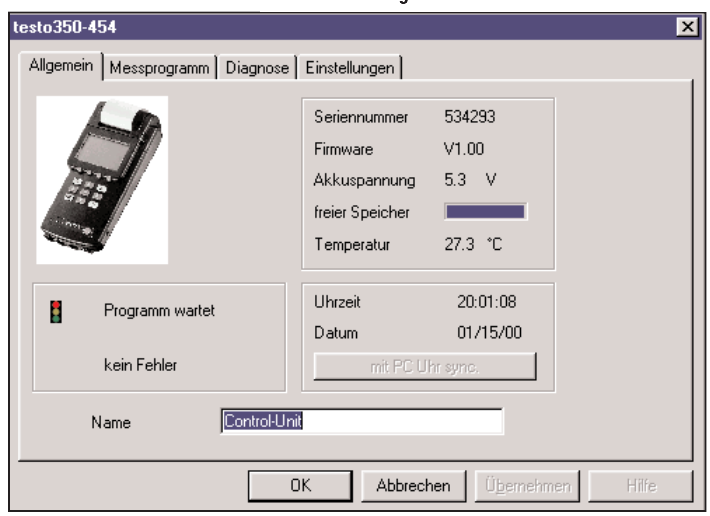
RS232 Auswahl



Gerätesteuerung



Gerätesteuerung



Register „Messprogramm“:

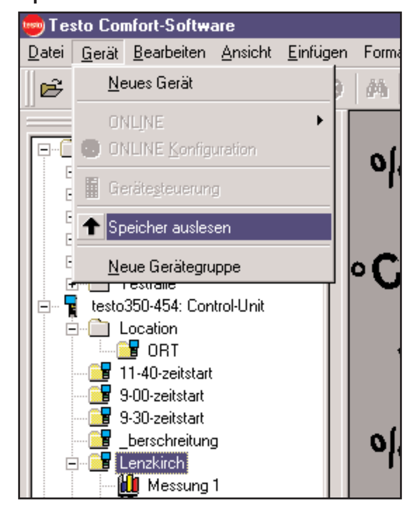
Hier können Sie in der Control-Unit ein automatisches Speicherprogramm programmieren und ablaufen lassen, programmieren Sie die automatischen Messungen mit einer Startbedingung, Stoppbedingung und einem Speicherzyklus, dieser beschreibt den Abstand zwischen den aufgezeichneten Einzelmeßwerten des angeschlossenen Fühlers.

Nach Erfüllen der Startbedingung werden im Takt der eingestellten Zykluszeit Werte im Control-Unit-eigenen Speicher abgelegt, mit Erreichen der Stoppbedingung gibt es dort ein Meßprotokoll, daß Sie unter dem Namen finden, den Sie unter **Messprogramm**“ im Bereich **Messortname** eingegeben und angewählt haben.

Nach **Übernehmen** bzw. **OK** wird das Meßprogramm in der Control-Unit gespeichert, schließen Sie die Gerätekommunikation nach Schließen der Gerätesteuerung auch unter dem Gerätesymbol mit **rechte Maustaste** und **Schließen** ab.
Die Control-Unit arbeitet dann unabhängig vom angeschlossenen PC das Programm ab.

Nach Abarbeiten des Programmes, d.h. mit erreichtem Stoppkriterium, können Sie das Gerät über die RS232 Verbindung wieder an den PC anschließen, öffnen Sie die Geräteverbindung wie oben beschrieben, Sie erhalten links in der Baumstruktur neben dem Gerätesymbol den Namen Ihrer Control-Unit und darunter die Meßorte mit den unter den Meßorten abgespeicherten Protokollen.

Speicher auslesen

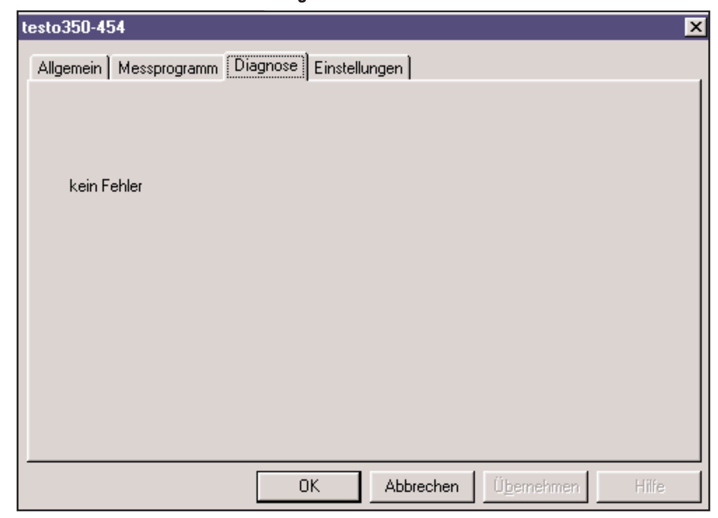


Wählen Sie oben im Menü unter **Gerät**, **Speicher auslesen**“ die Übertragung des Speicher Inhaltes in den PC, oder ziehen Sie mit dem Mauszeiger direkt einzelne Protokolle aus dem Gerät in den Arbeitsbereich der testo Comfort-Software auf der rechten Seite.

Register „Diagnose“

hier finden Sie im Falle von Problemen und Fehlfunktionen die Fehlerbeschreibung und mögliche Abhilfemaßnahmen.

Diagnose



Register „Einstellungen“

Unter der Registerklappe **Einstellungen** können Sie alle notwendigen Parameter konfigurieren:

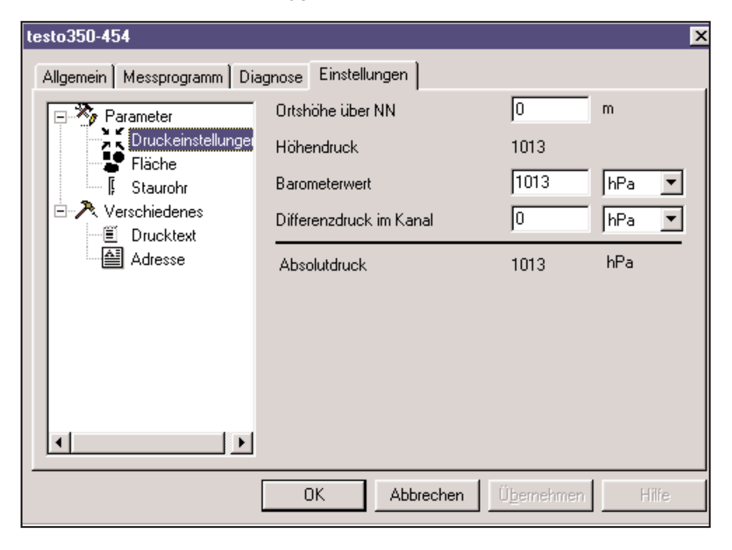
Druckeinstellungen

Der Absolutdruck kann im Gerät als Parameter für weitere Berechnungen abgelegt werden, er ist notwendig für die Dichteberechnung bei der Luftgeschwindigkeitsmessung über Staurohre, des weiteren wird der Absolutdruck zur Druckkompensation bei der Messung mit thermischen Strömungssonden und CO_2 Fühlern zur Verrechnung mit dem Meßwert verwendet.

Der Absolutdruck wird ermittelt aus der Ortshöhe über Normal Null gemäß der barometrischen Höhenformel, weiterhin sind einzugeben der Barometerwert (aktuelle Wetterbedingungen während der Messung) sowie ggf. ein Über- oder Unterdruck im Kanal, in dem gemessen werden soll gegenüber Umgebungsdruck.

Ergebnis dieser Rechnung ist der ermittelte Absolutdruck der mit **Übernehmen** oder **OK** im Gerät abgelegt wird.

Druck



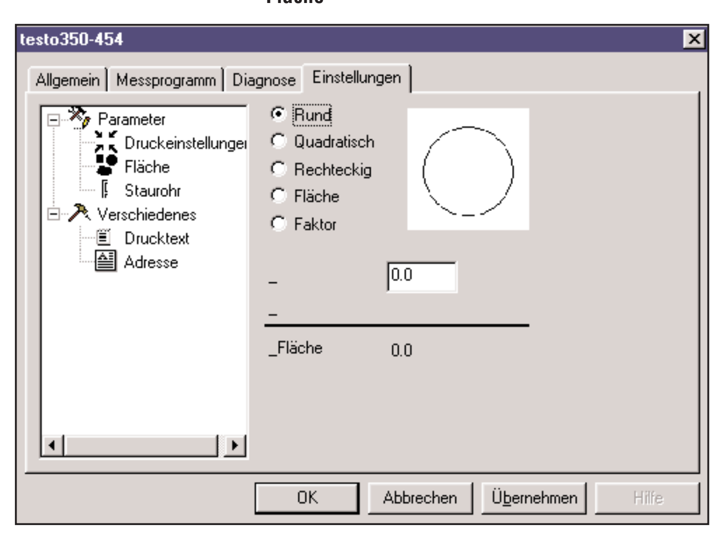
Fläche

Die Control-Unit bietet die Möglichkeit zur Luftgeschwindigkeits - Messung zusätzlich einen Kanal „Volumenstrom“ einzublenden, dabei werden die Geschwindigkeitswerte mit der hier einzugebenden Querschnittsfläche des Kanals verrechnet und ein Volumenstromwert in m^3/h angezeigt.

Wählen Sie hier die Kanalform aus und geben Sie die entsprechenden Abmessungen ein.

Speziell der Wert **Faktor** gilt in Zusammenhang mit Volumenstrom-Trichtern von Testo zur Messung an saugenden Öffnungen. Entnehmen Sie diesen Faktor jeweils der Bedienungsanleitung des verwendeten Trichters.

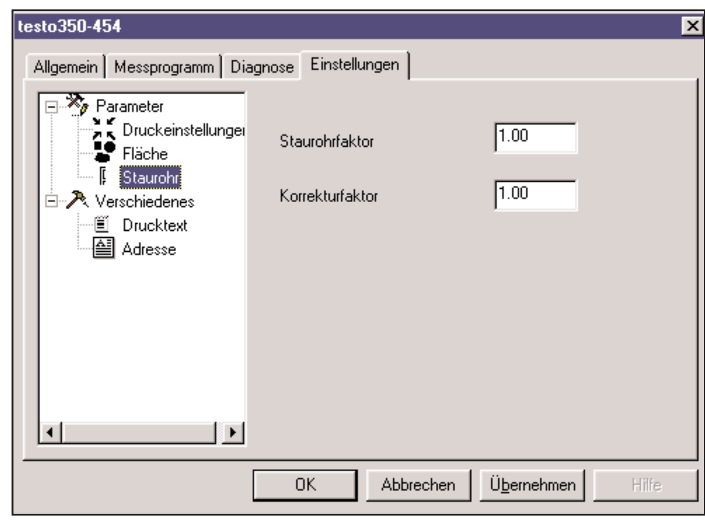
Fläche



Staurohr

Unter Staurohr können Faktoren eingegeben werden, die direkt auf den m/s Wert wirken. Der Staurohrfaktor ist dabei abhängig vom jeweils verwendeten Staurohrtyp.
Die Standard Testo-Staurohre haben den Faktor 1 bzw. 0,67 bei geraden Staurohren.
Die Zeile Korrekturfaktor ist ein weiterer Faktor der für Standard Anwendungen aber auf 1 stehen bleiben sollte.

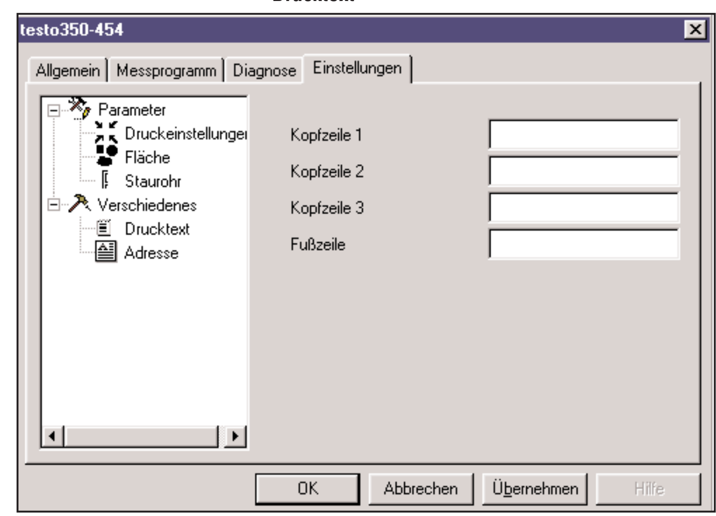
Staurohr



„Verschiedenes“,
„Drucktext“

Hier können vier Zeilen eingegeben werden, die in Verbindung mit dem in der Control-Unit integrierten Drucker ausgedruckt werden.
Die ersten drei Zeilen erscheinen zu Beginn des Ausdrucks, die Fußzeile nach den Meßdaten.

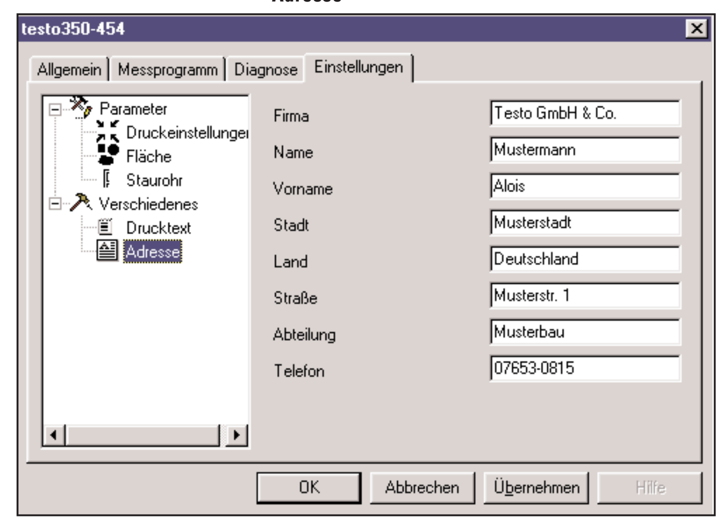
Drucktext



„Verschiedenes“
„Adresse“

Hier können Sie die komplette Adresse Ihrer Firma oder des jeweiligen Geräteanwenders eintragen, die Adresse wird im Gerät gespeichert und kann im Geräte-Hauptmenü eingesehen werden.

Adresse



2.21 Online PC RS232 mit einem oder mehreren Loggern

Voraussetzungen

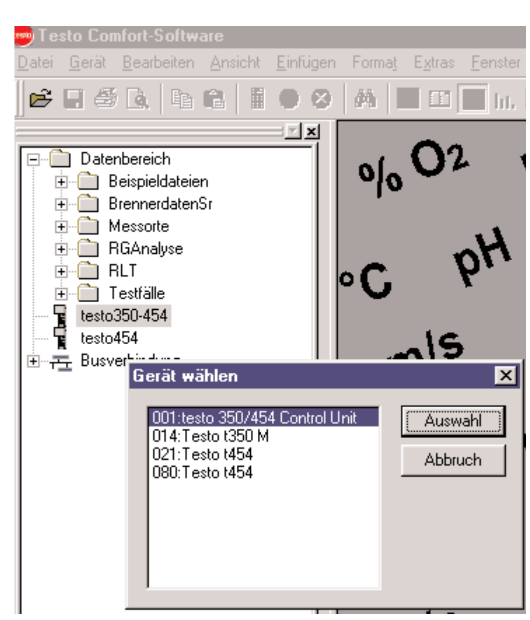
Sie haben die Control-Unit mit einem oder mehreren Klimaloggern über die RS232 am PC angeschlossen, die Software wurde hochgefahren und alle Geräte werden ordnungsgemäß mit Strom versorgt.

Alle Fühler, die zum Meßeinsatz kommen sollen, sind an die entsprechenden Buchsen der Klimalogger gesteckt.

Beachten Sie bitte,

daß beim Anschluß mehrerer Klimalogger an die Control-Unit mindestens eine Powerbox oder ein Bus-Netzteil am Testo-Datenbus angeschlossen sein muß.

Startbild RS232



Sind Control-Unit und Boxen über größere Entfernungen per Kabel verbunden, so ist die am weitesten von der Control-Unit entfernte Box mit einem Bus-Abschlußstecker zu versehen. Die Status-LEDs aller angeschlossenen Boxen müssen dauernd grün leuchten oder grün blinken.

Die RS232-Schnittstelle wurde bereits über Gerät, neues Gerät initialisiert, und Sie haben im Baum des Datenbereiches ein Gerätesymbol mit dem Text RS232.

Bedienung

Aktivieren Sie die RS232 mit Doppelklick auf das Symbol und Sie erhalten eine Auswahl der Geräte, die über RS232 und die Control-Unit an den PC angeschlossen sind.

Wählen Sie nun einen der Klimalogger aus und klicken Sie mit der **rechten Maustaste** auf das geöffnete Gerätesymbol, in der folgenden Maske wählen Sie **Gerätesteuerung**, Sie kommen dann in die Hauptmaske zur Programmierung des angewählten Loggers.

Speziell für die Online-Messung reicht es aus, wenn Sie in der Werkzeugleiste den **grünen Startknopf** drücken, um die Online-Messung zu starten, der angewählte Logger läuft direkt los, mit der unter
Gerät –> **Online Konfiguration** eingestellten Taktrate.
Angezeigt werden alle Kanäle, der an der ausgewählten Box angeschlossenen Fühler.
Ebenfalls in der Werkzeugleiste können Sie umschalten zwischen der Diagramm-, Tabellen- oder Zahlenfelddarstellung.
Wenn Sie in der Menüzeile unter **Ansicht Kopfzeile** diese aktivieren oder aktiviert haben, erhalten Sie zusätzlich ein editierbares Textfeld, dieses wird zusammen mit den Daten beim Drucken mit ausgegeben.

Stoppen können Sie die Online-Messung mit dem **roten Button** in der Werkzeugleiste, daraufhin wird der Startknopf wieder aktiv und Sie können die Messung fortführen, bzw. nach dem Schließen des Ansichtfensters auch neu starten.

4.1 Service und Wartung Abgas-Analysegerät
4.1.1 Nachkalibrierung mit Prüfgas

Die Gassensoren sind vom Werk aus so abgeglichen, dass der gesamte Messbereich genutzt werden kann.
Je nach Anforderung an die Genauigkeit können die Sensoren mittels Prüfgas (Empfehlung siehe nachfolgendes Kapitel) überprüft, nachkalibriert oder auf eingeschränkte Messbereiche kalibriert werden.
Die Abgleichdaten werden auf der Sensorelektronik gespeichert – nicht im Messgerät.

Für die Einhaltung der spezifischen Genauigkeit von NO_2, H_2S, HC, CO_{low} und CO_2i wird eine halbjährliche Überprüfung und ggf. ein Nachabgleich empfohlen.

Prüfgasaufgabe:
Idealerweise wird das Prüfgas direkt an der Sondenspitze aufgegeben, um evtentuelle Absorptionen im Gasweg zu eliminieren. Der max. Gasdruck darf 30 hPa betragen – idealerweise drucklos über einen Bypass.

Achtung!

- **Sicherheitsvorschriften/Unfallverhütungsvorschriften im Umgang mit Prüfgas beachten!**
- **Prüfgas nur in gut belüfteten Räumen verwenden!**

Hinweis:

- Nachkalibrierungen im Bereich <500 ppm (bei CO2-IR <25Vol.%) können zu Genauigkeitsabweichungen im oberen Messbereich führen.
- Bei bestücktem CxHy-Sensor diesen bei Aufgaben von Prüfgasen mit O2-Gehalten von <2% vorher ausschalten. Falls dies vergessen wurde, schaltet sich der Sensor während des Messvorganges zwar automatisch ab, wird aber trotzdem unnötig gestresst.

Kalibrierdaten ausdrucken

Abgas-Analysegerät und Control-Unit sind verbunden, Abgas-Analysegerät auswählen

Über [🗋] –> [Sensoren] –> [Sensordaten drucken]

Ausdruck der Daten des letzten Abgleichs oder der letzten Nachkalibrierung jeder toxischen Messzelle in dem ausgewählten Abgas-Analysegerät .

Hinweis
Sind im Sensor noch keine Kalibrierdaten (z. B. bei Sensoren älter als Herstelldatum Januar 2003) vorhanden, werden statt Soll- und Istwert Striche ausgedruckt. Es wird lediglich die Seriennummer und das Abgleichdatum ausgedruckt.

O_2 kann mit dem Nachkalibriermenü nur geprüft, nicht nachkalibriert werden!

```
            Analyse

        Testo t350 XL

SN: 00509935 /D

Mustermann

09.12.2002       15:35:25

Sensordaten

O2 :
Ser.-Nr.      00401643
Sollwert      _____ %
Istwert       _____ %
geprüft am:   _____

CO :
Ser.-Nr.      00400649
Sollwert      1000  ppm
Istwert          0  ppm
geprüft am:   07.2.2002

NO :
Ser.-Nr.      00407621
Sollwert      _____ ppm
Istwert       _____ ppm
geprüft am:   _____

NO2:
Ser.-Nr.      00236307
Sollwert      _____ ppm
Istwert       _____ ppm
geprüft am:   _____
```

4.1 Service und Wartung Abgas-Analysegerät
4.1.1 Nachkalibrierung mit Prüfgas

Eingeschaltetes Gerät wie zuvor beschrieben mit Prüfgas beaufschlagen.

Im Hauptmenü -> Sensoren -> OK -> Nachkalibrierung auswählen.

Gassensor wählen.

Sollwert des Prüfgases eingeben -> Start: Beginn der Nachkalibrierung

Warten bis Istwert stabil ist (min. 180 sec.).
Mit OK wird der Wert übernommen und abgespeichert

Hinweis:

- Bei eingeschalteter Verdünnung kann der Nachabgleich auch über die gewählte Verdünnungsstufe gewählt werden.
- Höhere Ungenauigkeit bei ausgeschalteter Messbereichserweiterung.

Gerät nur überprüfen (Kalibrieren)

Hauptmenü -> Sensoren -> OK -> Nachkalibrierung -> OK ->
CO, NO, NO_2, CxHy -> OK -> Sollwert eingeben -> Start -> Speich ->
Soll-/Istwert und Datum/Uhrzeit der Überprüfung werden gespeichert.

Gerät neu abgleichen (keine Überprüfung / Kalibrierdaten hinterlegt)

Hauptmenü -> Sensoren -> OK -> Nachkalibrierung -> OK ->
CO, NO, NO_2, CxHy -> OK -> Sollwert eingeben -> Start -> OK ->
Nachkalibrierung wird durchgeführt -> ESC

Gerät überprüfen und neu abgleichen

Hauptmenü -> Sensoren -> OK -> Nachkalibrierung -> OK ->
CO, NO, NO_2, CxHy -> OK -> Sollwert eingeben -> Start -> OK ->
Nachkalibrierung wird durchgeführt -> OK
Prüfgas wählen (evtl. andere Konzentration zur Überprüfung)
Sollwert eingeben -> Start -> Speich ->
Soll-/Istwert und Datum/Uhrzeit der Überprüfung werden gespeichert.

4.1 Service und Wartung Abgas-Analysegerät
4.1.2 Abgleich des CO2-Moduls / Kalibrierdaten speichern

Das Abgas-Analysegerät sollte vor einem Abgleich ca. 30min in Betrieb sein.

Nullpunktabgleich:
Beim Nullpunktabgleich wird der werksseitige Steigungsabgleich mathematisch hochgerechnet und neu festgelegt.
Ein Nullpunktabgleich macht den zuletzt durchgeführten Steigungsabgleich hinfällig, gegebenenfallls muss nach dem Nullpunktabgleich ein Steigungabgleich durchgeführt werden.

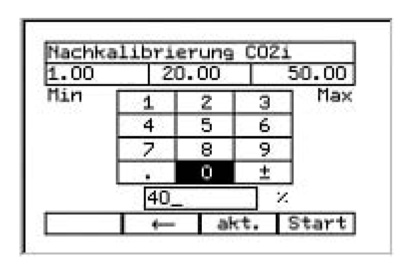
1 **Hauptmenü** --> **Sensoren** --> **Nachkal.** --> **CO2i** wählen, mit OK bestätigen.



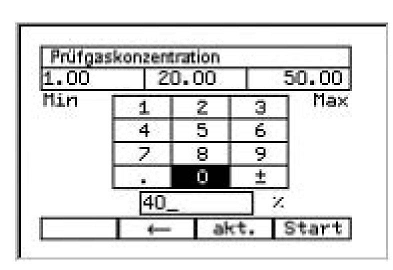
Bei Verwendung des Absorptionsfilters (CO_2 -Filter) die Anwendungshinweise beachten, die dem CO_2-Filter beiliegen!

2 Absorptionsfilter stecken oder Prüfgas mit 0% CO_2 über den Gaseingang auf das Gerät geben. Mit OK bestätigen.
3 Nach eine Spülzeit von mindestens 1min den Nullpunktabgleich mit Start starten.
4 Messwertaufnahme abwarten.
- Gerät wechselt zum Menü Steigung.
5 Mit OK zum Steigungsableich oder mit ESC zurück zur Messansicht.

Steigungsabgleich:
Ein Steigungsabgleich sollte durchgeführt werden, wenn bei einer Messwertüberprüfung mit Prüfgas festgestellt wird, dass der Sensor außerhalb der angegebenen Toleranz liegt oder wenn das Modul bei dieser Prüfgaskonzentration eine hohe Genauigkeit aufweisen soll.
Ein Steigungsabgleich im Bereich <25Vol.% kann zu Genauigkeitsabweichungen im Messbereich >25Vol.% führen.



Nullpunktabgleich wurde durchgeführt
1 Steigungswert eingeben und mit Start bestätigen.
2 Steigungsabgleich mit Start starten (vorhandene Kalibrierdaten werden gelöscht!).
3 Messwertaufnahme abwarten.
- Die Meldung „Prüfgas Check?“ erscheint.
4 Mit OK zum Prüfgastest oder mit ESC zurück zur Messansicht.



Prüfgastest:
1 Sollkonzentration eingeben und mit Start bestätigen
2 Mit Speich das Datum der Prüfung und die Kalibrierdaten im Sensor speichern (Abbruch mit ESC).
- Gerät wechselt zur Messansicht.

4.1 Service und Wartung Abgas-Analysegerät
4.1.3 Gastabelle empfohlener Testgase nach Messgröße

Werksabgleich Testo:

Messgröße	Testgaskonzentration
CO_{low}	300ppm CO, 1,4% O_2, Rest N_2
CO	1000ppm CO, 1,4% O_2, Rest N_2
CO + CO_{low}	400ppm CO, 300ppm H_2, 5% O_2, Rest N_2
NO_{low}	40ppm, Rest N_2 und 300ppm NO, Rest N_2
NO	80ppm NO,Rest N_2 und 800ppm NO, Rest N_2
NO_2	100ppm NO_2, Rest SL
SO_2	1000ppm SO_2, Rest N_2 oder SL
H_2S	200ppm H_2S, Rest N_2 oder SL
HC	5000ppm CH_4, Rest SL
CO_2-IR	17% CO_2, Rest N_2 und 40% CO2, Rest N_2

Abgleich bei schwankenden oder unbekannten Abgaskonzentrationen

Messgröße	Testgaskonzentrationen (von … bis)
CO_{low}	50...400ppm CO, Rest N_2 oder SL
CO	150...5000ppm CO, Rest N_2 oder SL
NO_{low}	40...300ppm NO, Rest N_2
NO	80...1000ppm NO, Rest N_2
NO_2	40...200ppm NO_2, Rest SL
SO_2	100...1000ppm SO_2, Rest N_2 oder SL
H_2S	40...200ppm H_2S, Rest N_2 oder SL
HC	0,4...4% HC, Rest SL
CO_2-IR	2...40% CO_2, Rest N_2

Empfohlene Testgaskombinationen (generell):

Zusammensetzung
CO + NO + N_2
SO_2 + O_2 + N_2
NO_2 + synthetische Luft
H_2S + synthetische Luft / N_2
CH_4, C_3H_6, ... je nach Anwendung Propan, Butan oder Methan + synthetische Luft

4.1 Service und Wartung Abgas-Analysegerät
4.1.4 Messungen von geringen Konzentrationen

Beachten Sie die folgenden Empfehlungen, um bei Messungen von geringen Gaskonzentrationen möglichst genaue Messwerte zu erhalten.

1. Kleinstmöglicher Abgleichwert für Messungen im unteren Messbereich:

Gas	kleinste Gaskonzentration	Testo-Abgleich
CO	150ppm	1000ppm
CO_{low}	50ppm	300ppm
NO	80ppm	80/800ppm
NO_{low}	40ppm	40/300ppm
H_2S	40ppm	200ppm
SO_2	100ppm	1000ppm
NO_2	40ppm	100ppm
C_xH_y	4000ppm	5000ppm

2. Kleinste Gaskonzentration zur Überprüfung:

Gas	kleinste Gaskonzentration
CO	10ppm
CO_{low}	5ppm
NO	10ppm
NO_{low}	5ppm
H_2S	10ppm
SO_2	10ppm
NO_2	10ppm
C_xH_y	4000ppm

Randbedingungen:
- Absorptionsfreies Schlauchmaterial verwenden.
- Beaufschlagung des Prüfgases auf Sondenspitze.
- Einzelgase verwenden, z. B. NO mit Stickstoff als Trägergas.
- Gerät „angewärmt“ verwenden (Aufwärm-Zeit mind. 20min).
- Nach 20min nullen mit sauberer Luft
- Max. Überdruck des Prüfgases: 30hPa, besser: druckfrei über Bypass
- Pumpenfluss im Gerät ≥0,5l/min.
- Beaufschlagung des Prüfgases mind. 5min.

4.1 Service und Wartung Abgas-Analysegerät
4.1.5 Tabelle Querempfindlichkeiten

Gilt für neue, unverbrauchte Sensoren.

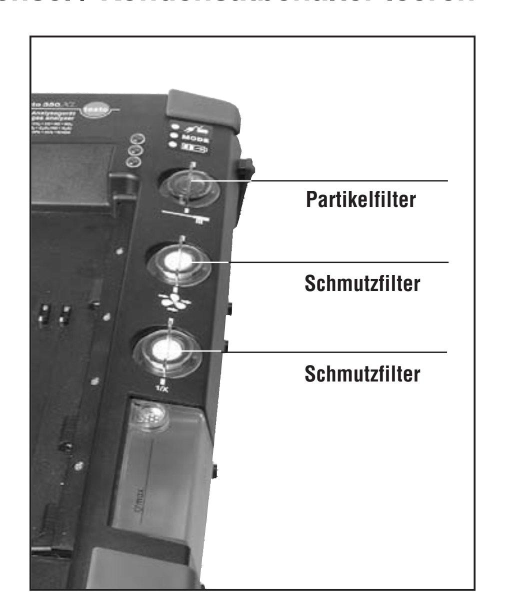
Der Wert „0“ bedeutet: <1% Querempfindlichkeit.

Zielgas	Quergas										
	CO	**NO**	**SO_2**	**NO_2**	**H_2S**	**H_2**	**Cl_2**	**HCl**	**HCN**	**CO_2**	**C_3H_8**
O_2	0	0	0[*1]	0	0	0	0	0[*1]	0	0[*2]	
$CO(H_2)$	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NO	0	—	0	< 5 %[*3]	0	0	0	< 5 %	0	0	
SO_2	< 3 %[*3]	0	—	-110 %[*3]	0	< 3 %	-80 %	0	30 %	0	
NO_2	0	0	0	—	-20 %[*3]		0	100 %	0	0	
HC	25 %[*3]	0	0	0	0	120 %[*3]	k.A.	k.A.	k.A.	0,4 %[*4]	
NOlow	0	—	0	< 5 %[*3]	0	0	0	0	0	0	
CO(HV) low	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
H_2S	< 2 %[*3]	< 5 %	< 20 %[*3]	-20 %[*3]	— 0	10 %	0	0	0		
CO2-IR	0	0	0	0	0					-	0

*1 Kein Einfluss bis einige 1 000 ppm; für Quer-Konz. im %-Bereich: 0,3 % O_2 pro 1 % SO_2 / HCl.
*2 0,3 % O_2 pro 1 % CO_2; wird kompensiert.
*3 Wird kompensiert, falls das Quergas im Gerät ebenfalls gemessen wird (das heißt, falls entspr. Sensor im Gerät eingebaut ist).
*4 Wird kompensiert.

4.1 Service und Wartung Abgas-Analysegerät
4.1.6 Filterwechsel / Kondensatbehälter leeren

Filterwechsel



1. Bei sichtbarer Verschmutzung der Filter müssen auf jeden Fall die Filter erneuert werden.
2. Filter bei nachlassender Pumpenleistung (hörbar) wechseln.

In den meisten Fällen reicht der Wechsel des Rauchgasfilters.

- Zum Austausch eines Filters den Filterdeckel durch Linksdrehen lösen.
- Verbrauchten Filter herausnehmen und neuen Filter einsetzen.
- Filterdeckel festdrehen.
- Quersteg des Filtergehäuses muss mit den Markierungsstrichen auf dem Gehäuse des Abgas-Analysegeräts übereinstimmen.

Ersatzfilter sind mit der Best.-Nr. 0554.3381 erhältlich.



Filtergehäuse Quersteg

Kondensatbehälter leeren



Bitte beachten
- Bei den Montagearbeiten an der Kondensatfalle Dichtringe nicht beschädigen.
- Zum Leeren des Kondensats Kondensatbehälter waagerecht herausziehen.
- Entleerstopfen öffnen.

Bedienteil

Rückseite

1. Verschluss entriegeln

2. Akku-Pack entnehmen und Stecker aus der Buchse entfernen.

3. Neuen Akku-Pack einsetzen (Markierung am Stecker beim Einstecken beachten). Akkuschild sichtbar nach oben.

4. Deckel aufsetzen und verschließen.







Abgas-Analysegerät

Rückseite

1. Verschluss entriegeln

2. Akku-Pack entnehmen und Stecker nach Entriegeln aus der Buchse entfernen.

3. Neuen Akku-Pack einsetzen (beachten, dass der Stecker einrastet).

4. Deckel aufsetzen und verschließen.





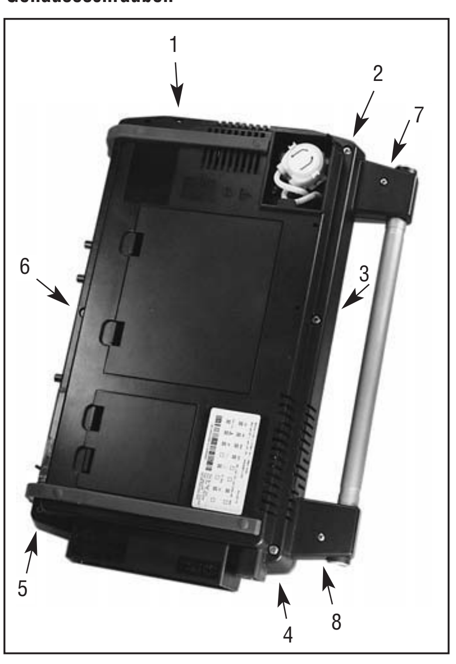


4.1.8 Reinigung der Pumpen

Achtung! Vor Wartungsarbeiten Netzstecker ziehen

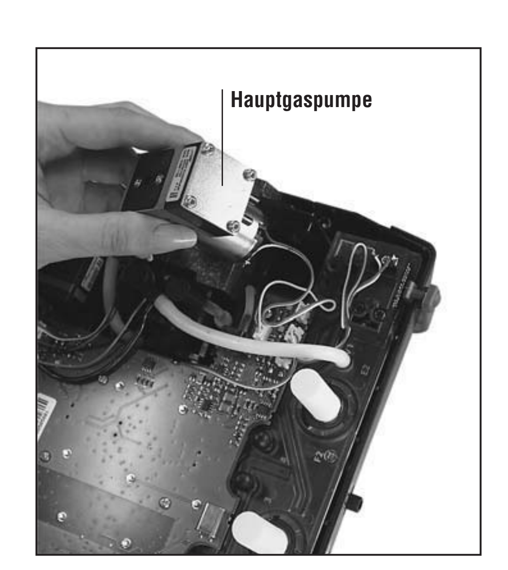
1. Schalten Sie das Meßgerät aus und ziehen Sie den Netzstecker.
2. Nehmen Sie die Kondensatfalle/Kondensatauffanggefäß ab.
3. Entriegeln Sie die drei Filtergehäuse.
4. Lösen Sie die 8 Kreuzschlitzschrauben des Gehäuseunterteils.
5. Drehen Sie das Meßgerät wieder um und nehmen Sie das Gehäuseoberteil ab.

Gehäuseschrauben

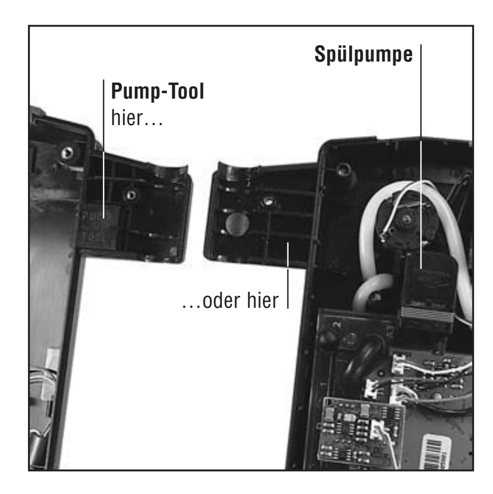


Reinigen der Hauptgaspumpe

1. Lösen Sie die Kreuzschlitzschraube Kunststoffpumpenhalter.
2. Biegen Sie den Kunststoffhalter leicht zur Seite.
3. Ziehen Sie die Gaspumpe nach oben aus dem Gasmeßblock.
4. Lösen Sie die 4 Befestigungsschrauben am Pumpenkopf der Hauptgaspumpe.
5. Ziehen Sie den Pumpenkopf ab.
6. Entfernen Sie die zwei Spannringe aus den Vertiefungen des Pumpenkopfes(Vorder- und Rückseite)
7. Pumpenmembranen entnehmen und reinigen (z. B. Spiritus)
8. Wenn nötig, Ein- und Ausgangsstutzen mit Druckluft ausblasen.
9. Pumpenmembranen wieder mit den Spannringen befestigen.
10. Pumpenkopf auf Hauptgaspumpe anbringen und mit den Schrauben befestigen.
11. Setzen Sie die Pumpe wieder in den Gasmeßblock ein und befestigen Sie die Pumpe mit der Kreuzschlitzschraube am Kunststoffpumpen halter.
12. Setzen Sie das Gehäuseoberteil auf. Achten Sie darauf, das keine Kabel eingequetscht werden.
13. Drehen Sie das Meßgerät um und ziehen Sie die 8 Kreuzschlitzschrauben fest.
14. Filtergehäuse anmontieren Kondensatfalle/Kondensatauffanggefäß montieren.

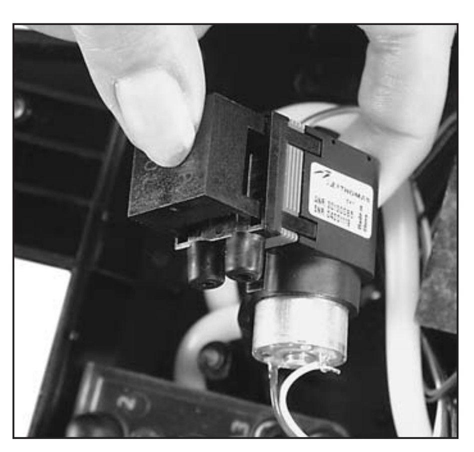


Reinigen der Spülpumpe / Förderpumpe für Verdünnungsgas



1. Lösen Sie die Kreuzschlitz Schraube Kunstoffpumpenhalter.
2. Biegen Sie den Kunstoffhalter leicht zur Seite.
3. Vorsichtig die Pumpe herausziehen.
4. Werkzeug „Pump Tool“ in die Führungen des Pumpenkopfes stecken.
5. Werkzeug „Pump Tool“ mit dem Pumpenkopf abnehmen.
6. Membranenaufnehmer vom Pumpenkopf entfernen und Membrane entnehmen.
7. Pumpenmembrane in den Membranenaufnehmer einlegen und in den Pumpenkopf einfügen.
8. Pumpenkopf auf die Pumpe aufsetzen.
9. Werkzeug „Pump Tool“ entfernen.
10. Pumpe in den Montageblock einsetzen.
11. Setzen Sie die Pumpe wieder in den Gasmeßblock ein und befestigen Sie die Pumpe mit der Kreuzschlitzschraube am Kunstoffpumpenhalter.
12. Setzen Sie das Gehäuseoberteil auf. Achten Sie darauf, das keineKabel eingequetscht werden.
13. Drehen Sie das Meßgerät um und ziehen Sie die 8 Kreuzschlitz-schrauben fest.
14. Filtergehäuse anmontieren Kondensatfalle/Kondensatauffanggefäß montieren.







4.1 Service und Wartung Abgas-Analysegerät
4.1.9 Wechseln der Pumpenkasette der Kondensatförderpumpe

1. Kondensatauffanggefäß entleeren.

2. Abdeckung entfernen.



3. Pumpenkassette entriegeln und abziehen.

4. Biegeschutzfeder entfernen und auf den Schlauch der Saugseite der neuen Pumpenkassette schieben.

5. Schläuche anstecken (siehe Bild)



Achtung!

Achten Sie darauf, dass die Schläuche nicht gequetscht oder abgedrückt werden. Verlegen der Schläuche siehe Bild.

6. Ersatzkassette bis zum Einrasten auf die Motorachse stecken.

7. Abdeckung anbringen.



4.1.10.1 Messzellenwechsel



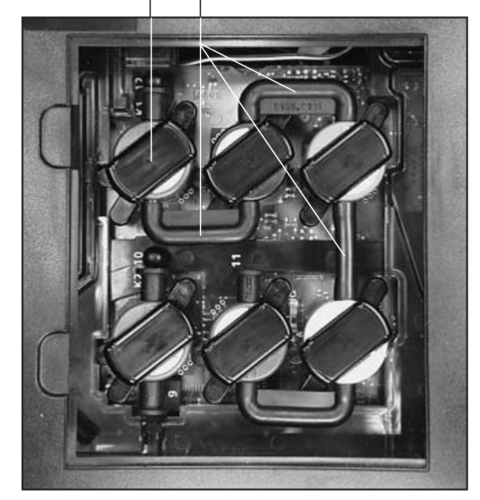
- Gerät ausschalten und vom Netz trennen.
- Großen Deckel auf der Rückseite der Abgas-Analysegerät öffnen.
- Messzellen-Heizung entfernen.
- Schlauchverbindung von der verbrauchten Zelle abziehen
- Messzelle aus dem Gerät entfernen.
- Neue Messzelle einsetzen und verbinden.
- Messzellenheizung aufstecken.

Achtung!

Die O_2-Messzelle benötigt nach dem Wechsel eine Angleichzeit von ca. 60 min. im testo 350 M/XL. Erst dann kann eine exakte Messung durchgeführt werden. Das Gerät muss dazu nicht eingeschaltet sein.

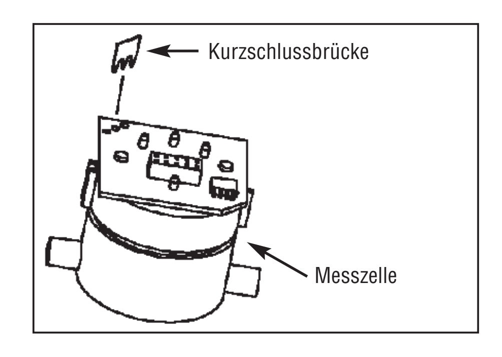
Die CO2-IR-Messzelle kann nur von den Testo-Servicestellen gewechselt werden.

Wenn die Spannungsversorgung der NO-Messzelle unterbrochen wird, dauert es ca. 2h nach erneutem Anlegen der Versorgungsspannung, bis der Sensor wieder betriebsbereit ist.



Bei freiem Steckplatz:
Kunststoffadapter anstelle der Messzelle

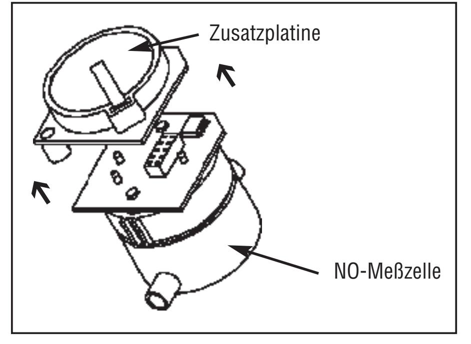
4.1.10.2 Einbau CO- / NO_2- / SO_2- / H_2S-Messzelle



Achtung!

Bei Einbau einer neuen Messzelle Kurzschlussbrücke abziehen.

4.1.10.3 Einbau NO-Messzelle



Achtung!

Vor Einbau der NO-Zelle die Zusatzplatine entfernen.

Zusatzplatine von der NO-Zelle abziehen (siehe Zeichnung).

4.1.11 Nachrüstung durch den Kunden

1. Schalten Sie das Meßgerät aus.

2. Öffnen Sie die Meßzellenabdeckung.

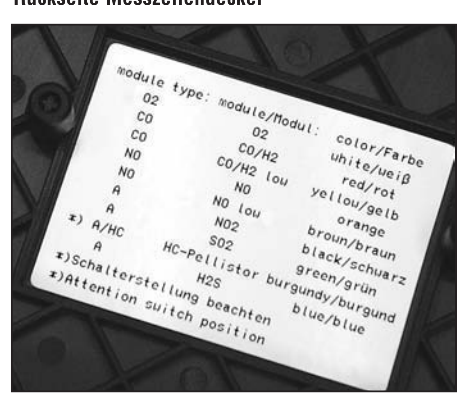


Achtung!

Aufrüstungsmodule werden an einem der freien Steckplätze adaptiert. Die Meßmodule NO und HC dürfen ausschließlich an den mit „NO“ bzw. „Typ A/HC“ gekennzeichneten Steckplatz adaptiert werden - Schalterstellung beachten. Die Meßmodule NO_2, SO_2, H_2S können an einem beliebigen mit „Typ A“ gekennzeichneten Steckplatz adaptiert werden. (siehe Aufkleber in der Meßzellenabdeckung)

Die CO2-IR-Messzelle kann nur von den Testo-Servicestellen nachgerüstet werden.

Rückseite Messzellendeckel



3. Nehmen Sie die Schlauchverbinder vom Kunststoffadapter eines freien Steckplatzes.

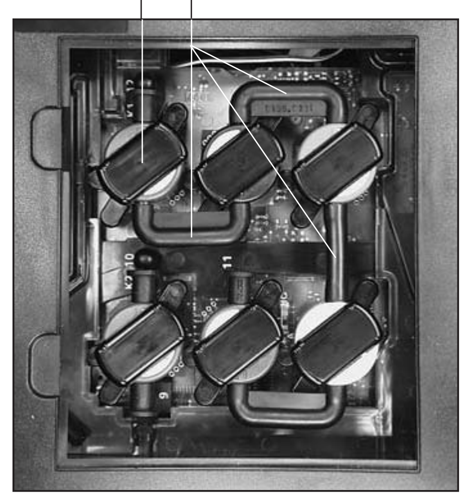
4. Entnehmen Sie den Kunststoffadapter und stecken Sie stattdessen das Nachrüstmodul ein.
   Hinweis
   Vor Einbau des SO2-Moduls Kurzschluss-Stecker von der Modulplatine entfernen.
5. Adaptieren Sie die Schlauchverbinder an die Gasschlauchnippel des Nachrüstmodules.

6. Montieren Sie die Zellenheizung auf dem Aufrüstmodul.

7. Schließen Sie die Meßzellenabdeckung.

8. Schalten Sie das Meßgerät über das adaptierte Bedienteil bzw. über die Bediensoftware ein.

9. Fügen Sie die aufgerüstete Meßgröße in der Anzeigenreihenfolge hinzu (siehe Menü „Ansicht“).

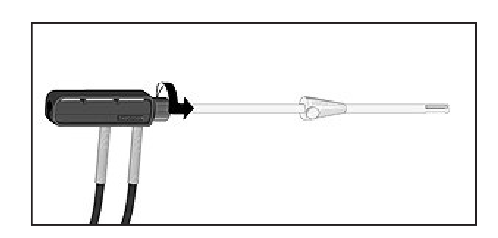


Bei freiem Steckplatz:
Kunststoffadapter anstelle der Messzelle

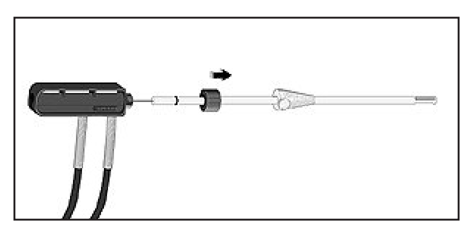
4.1 Service und Wartung Abgas-Analysegerät
4.1.12 Thermoelementwechsel bei Rauchgasentnahmesonden

Wartung
Rauchgassonde mit Grobfilter

Nach der Messung:
Reinigen der Sondeninnenrohre von Kondensat und Ablagerungen (Außenrohr durch Öffnen des Bajonettverschlußes entfernen)



Reinigen der Rauchgassonde
Bei hoher Staubbelastung im Rauchgas kann es vorkommen, daß Gasweg-abschnitte vor dem Schlauchfilter verschmutzen bzw. sich zusetzen.



Reinigung der Rauchgassonde bei Zusetzen des Gasweges
Sondenrohr abziehen und in heißes Wasser legen bzw. darin bewegen. Anschließend mit Luft ausblasen oder mit einer Rundbürste (z.B. aus Messing) reinigen.

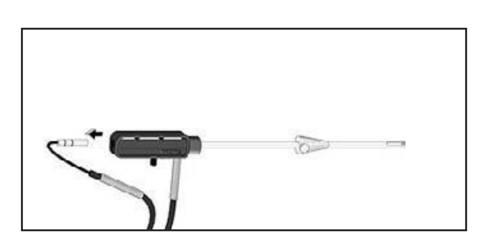
Grobfilter an der Sondenspitze
Der Oberflächenfilter ist leicht zu reinigen. Geringe Verschmutzungen können durch Ausblasen mit Druckluft beseitigt werden. Für eine vollständige Reinigung ist ein Ultraschallbad oder die Verwendung von Zahnprothesenreiniger empfehlenswert. Bei Verkrustung oder Zerstörung muß der Filter ersetzt werden.

Filterwechsel
1. Filterkappe mit 13er - Schlüssel abschrauben.
2. Filtereinsatz durch einen neuen ersetzen.
3. Filterkappe mit 13er - Schlüssel festschrauben.

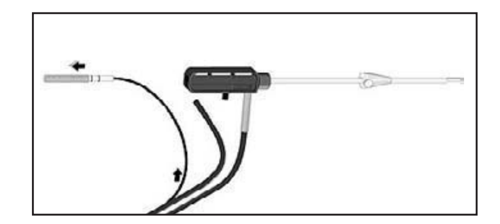
Wechseln eines defekten Thermoelementes

Achtung!

Ziehen Sie das Thermoelement nur bei Defekt heraus. Durch das Herausziehen des Thermoelementes an der Anschlußleitung kann dieses zerstört werden.



Entfernen Sie die Biegeschutzfeder und nehmen Sie die Leitung aus dem geschlitzten Schlauch.



Neues Thermoelement einführen bis es einrastet. Zuleitung in den Führungen im Griff befestigen und Biegeschutzfeder wieder aufschieben.

4.1.13 Hinweis-/Fehlermeldungen

Hinweis-/Fehlermeldung	Ursache	Behebung
NO-Wert driftet	Ausfall der Hilfsspannung für NO	Messung erst nach 2h
Doppeltes Modul	Messmodul ist schon vorhanden	
Verdünnung	Gasdurchfluß im Verdünnungs-weg zu hoch / zu niedrig	
O_2-Signal zu hoch	O_2-Wert liegt über 20,9%	Gerät aus / einschalten
O_2-Zelle verbraucht		O_2-Zelle austauschen
CO Signal instabil	CO-Zelle driftet zu stark	Evtl. Zelle austauschen
CO-Signal zu hoch	CO-Signal nicht auf Null	Warten bis regeneriert
CO Abschaltung	CO-Wert über gewählter Abschaltschwelle	
NO-Signal instabil	NO-Zelle driftet zu stark	Evtl. Zelle austauschen
NO-Signal zu hoch	NO-Signal nicht auf Null	Warten bis regeneriert
NO Abschaltung	NO-Wert über gewählter Abschaltschwelle	
NO_2-Signal instabil	NO_2-Zelle driftet zu stark	Evtl. Zelle austauschen
NO_2-Signal zu hoch	NO_2-Signal nicht auf Null	Warten bis regeneriert
NO_2 Abschaltung	NO_2-Wert über gewählter Abschaltschwelle	
SO_2-Signal instabil	SO_2-Zelle driftet zu stark	Evtl. Zelle austauschen
SO_2-Signal zu hoch	SO_2-Signal nicht auf Null	Warten bis regeneriert
SO_2 Abschaltung	SO_2-Wert über gewählter Abschaltschwelle	
H_2S-Signal instabil	H_2S-Zelle driftet zu stark	Evtl. Zelle austauschen
H_2S-Signal zu hoch	H_2S-Signal nicht auf Null	Warten bis regeneriert
H_2S Abschaltung	H_2S-Wert über gewählter Abschaltschwelle	
Akku fast leer	Messgerät an das Strom-netz anschließen	
Gerätetemperatur	Gerätetemperatur liegt ausserhalb der Betriebstemperatur	
Pumpendurchfluss	zu geringer / zu hoher Gasdurchfluss	Pumpe / Gasweg prüfen
Gaskühlsystem	Gaskühler arbeitet nicht	
Zellentemperatur zu hoch	Zellentemperatur ausserhalb der Spezifikation	
Fühlerbruch oder Fühler nicht gesteckt	Temperaturfühler nicht gesteckt oder Thermoelement gebrochen	Temperaturfühler stecken bzw. Thermoelement austauschen
Verbrennungslufttemperatur gespeichert	Kein VT-Fühler gesteckt. Die gemessene Temperatur der RGA-Sonde wird als Ver-brennungslufttemperatur gespeichert	
Hinweis Busversorgung wird abgeschaltet	Die Control Unit kann z. B. einen Logger testo 454 spannungsmäßig versorgen. Wird die interne Spannung der Contrul Unit zu ge-ring, dann wird die Busversorgungsspannung abgeschaltet (Schutz für interne Batterie/Akku)	Zusätzliches Busnetzteil stecken
Hinweis, Teilnehmer wurde vom BUS getrennt	Gerät wurde vom BUS getrennt, z. B. durch Ab-ziehen des BUS-Steckers oder die Spannungs-versorgung des Gerätes ist zu gering und das Gerät hat sich deshalb selbst ausgeschaltet	Steckverbindung prüfen oder am betref-fenden Gerät den Akku laden bzw. das Netzteil stecken
Die Eingabe hat Auswirkungen auf zuvor eingegebene Werte	Bezieht sich auf die Programmierung eines Speicherprogramms. Z. B. Endekriterium wird ungültig, weil Startkriterium geändert wurde.	

4.1.13 Hinweis-/Fehlermeldungen

Hinweis-/Fehlermeldung	Ursache	Behebung
Zelle Nr. *x* Sensor defekt	Die Zelle auf dem Steckplatz Nr. *x* ist defekt und muss erneuert werden.	Setzen Sie sich mit Ihrem Händler oder dem Testo-Kundenservice in Verbindung.
CO2 IR-Sensor prüfen	diverse	Nullpunktabgleich durchführen. Falls dies nicht mehr möglich ist: Setzen Sie sich mit Ihrem Händler oder dem Testo-Kundenservice in Verbindung.

4.1.14 Garantiezeiten der Geräte, der einzelnen Messmodule und des Zubehörs

Garantie

Messgeräte:	2 Jahre (außer Verschleißteile und Messzellen)
CO/NO/NO_2/SO_2/H2S/HC-Messzelle, CO2-IR-Modul:	1 Jahr
O_2-Messzelle:	$1^1/_2$ Jahre
Sonden:	1 Jahr (außer Filter)
Akku:	1 Jahr
Zubehör:	$^1/_2$ Jahr

5.1 Einheiten umstellen

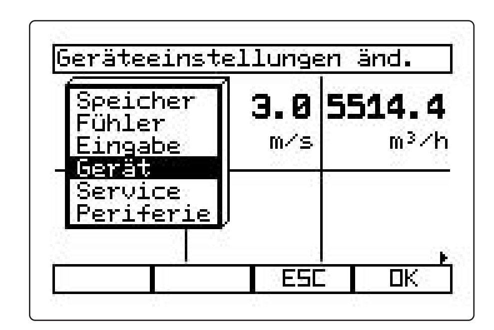
Jede Meßgrösse kann einer Maßeinheit zugeordnet werden. Dabei sind verschiedene Maßsysteme möglich:

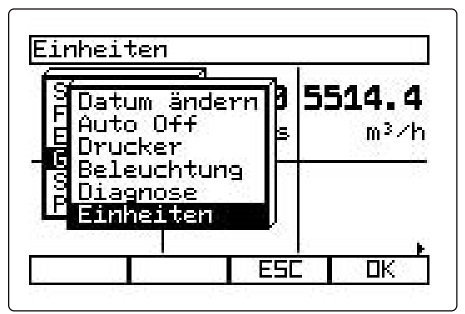
über -> Gerät -> Einheiten auswählen.

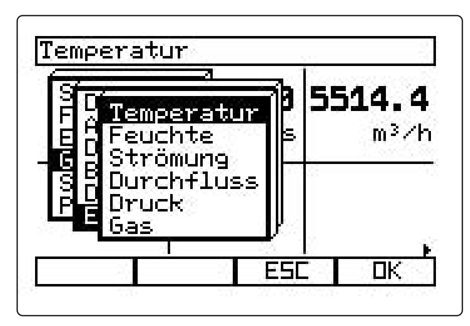
Danach die gewünschte Messgröße auswählen.

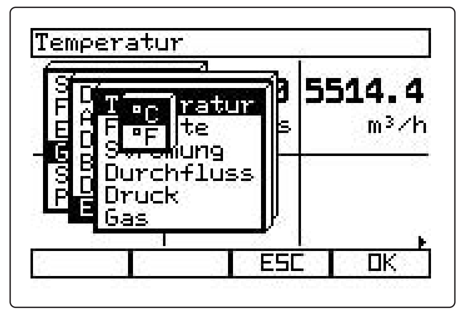
Tabelle

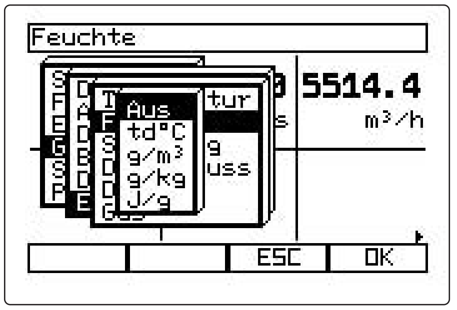
Messgröße	Maßeinheiten
Temperatur	°C °F
Feuchte	Aus td°C g/m³ J/g
Strömung	m/s fpm
Durchfluß	m³/h cfm m³/m m³/s l/s M³/h (Normvolumenstrom)
Druck	bar psi mmW Torr inHg kPa
Gas	ppm %

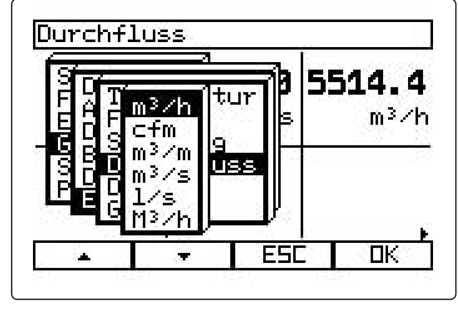




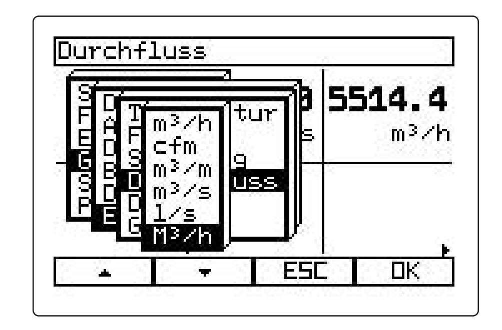


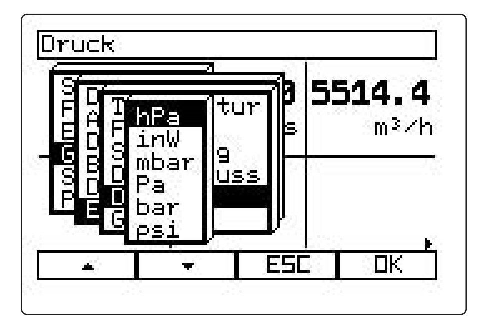


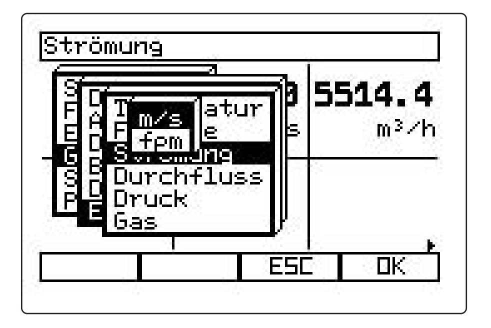


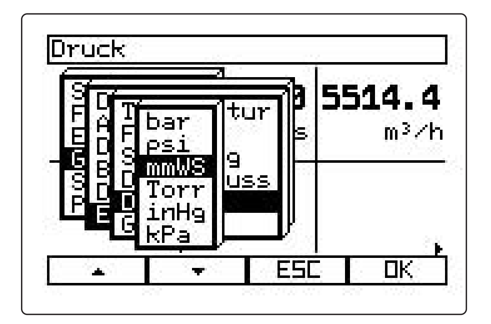


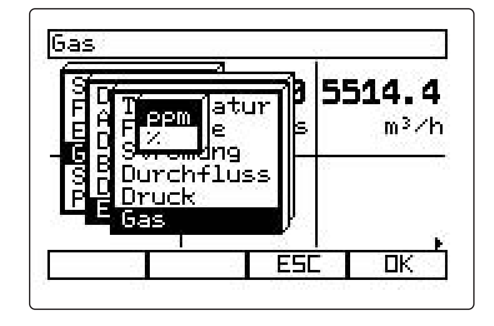
Normvolumenstrom
Standardmäßig wird der Betriebsvolumenstrom angezeigt. Mit der Einheit M³/h kann auf Normvolumenstrom (Bezug auf 1013hPa, 0°C) umgeschaltet werden.





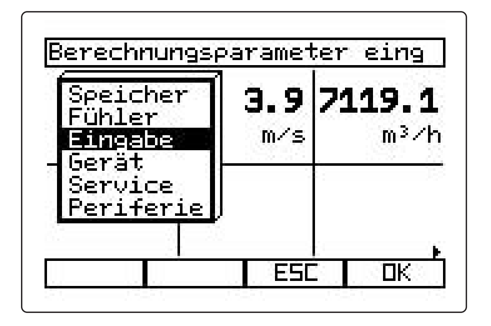






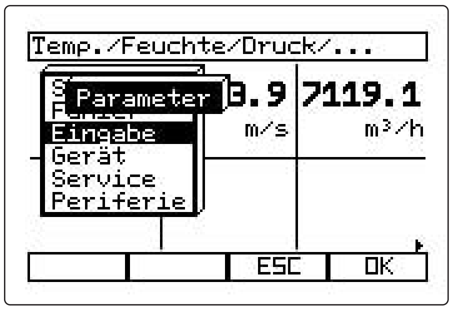
5.2 Parameter eingeben

Manuelle Einstellung der Parameter



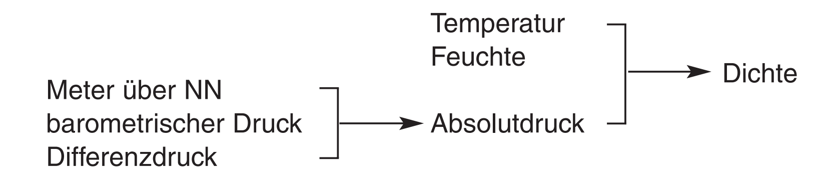
Die Dichte kann unter Spezial-Parameter direkt in g/m³ eingegeben werden (Einstellung ab Werk: 1293 g/m³).

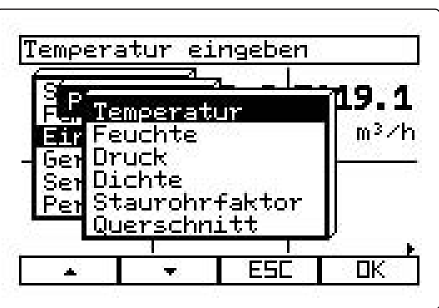
Nach Bestätigen mit OK wird dieser Wert für die Berechnung benutzt, die Einzelgrößen werden nicht berücksichtigt.



Alternativ kann man die Größen eingeben, die die Luftdichte an der Messstelle beeinflussen: Temperatur, relative Feuchte, Absolutdruck.

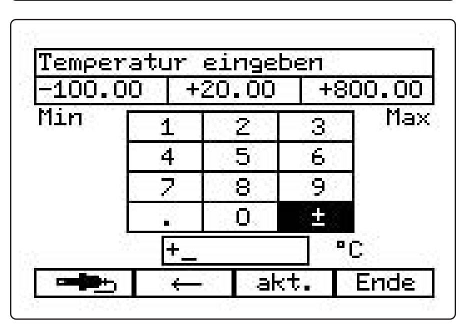
Nach der mit ok bestätigten Eingabe wird die Dichte aus dieser Größe automatisch berechnet. Das Ergebnis setzt sich wie folgt zusammen:





Der Absolutdruck kann eingegeben werden als
- absolut: z.B. über eine angeschlossene Absolutdrucksonde oder
- Höhe: bei bekannten Absolutdruck.

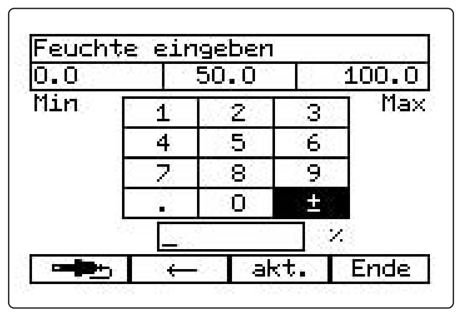
barometrischer Druck
Dieser ist im Jahresmittel unabhängig von der Höhe 1013 mbar. Je nach aktuellem Wetter kann dieser Druck um ca. ±20 mbar um das Jahresmittel schwanken (siehe Anzeige örtlicher Barometer).



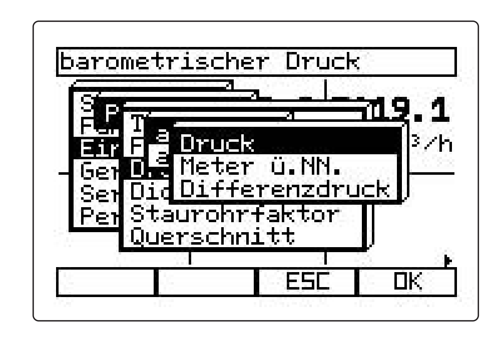
Höhendruck (Meter über NN)
Dieser ist im Jahresmittel auf Meereshöhe 1013 mbar, je höher der Messort über Meereshöhe liegt, desto mehr nimmt der Druck ab.

Differenzdruck
Hierbei handelt es sich um den Über- bzw. Unterdruck im Kanal.

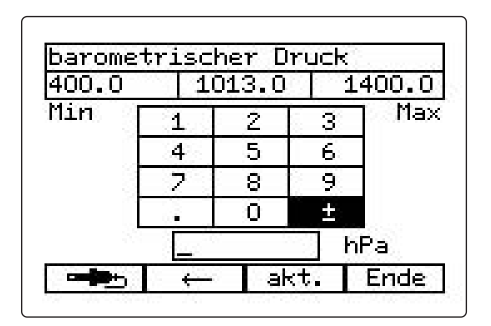
Hinweis:
Die Eingabe des Absolutdruckes (nur in hPa; eine Umschaltung auf andere Größen ist nicht möglich) wirkt auch auf andere druckabhängige Messgrößen. Auch dort wird der Druck automatisch kompensiert: bei Feuchte (g/kg, J/g), CO_2 und bei allen thermischen Sonden!



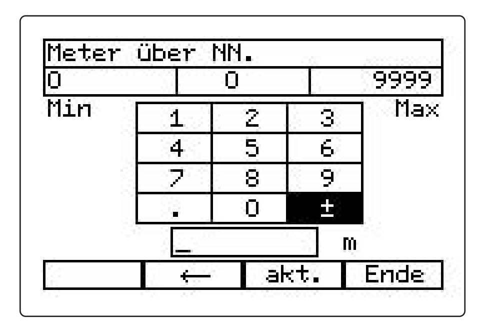




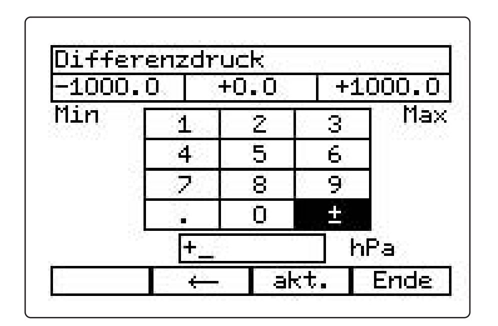
barometrischer Druck
Druck
Meter ü.NN.
Differenzdruck
Staurohrfaktor
Querschnitt
ESC
OK



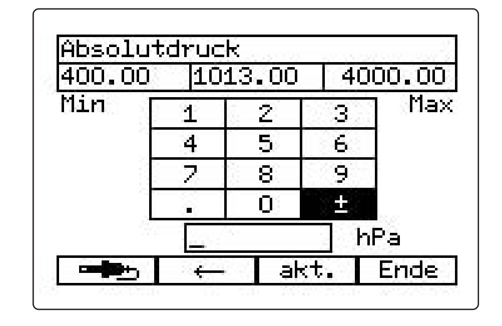
barometrischer Druck
400.0
1013.0
1400.0
Min
Max
1 2 3
4 5 6
7 8 9
. 0 ±
hPa
←
akt.
Ende



Meter über NN.
0
0
9999
Min
Max
1 2 3
4 5 6
7 8 9
. 0 ±
m
←
akt.
Ende



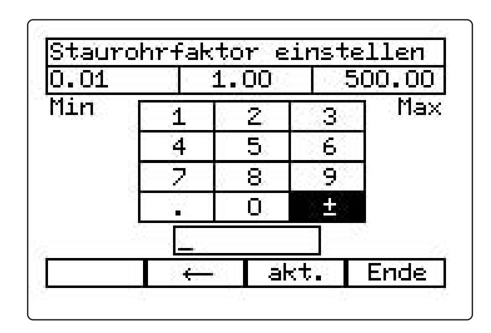
Differenzdruck
-1000.0
+0.0
+1000.0
Min
Max
1 2 3
4 5 6
7 8 9
. 0 ±
+_
hPa
←
akt.
Ende



Absolutdruck
400.00
1013.00
4000.00
Min
Max
1 2 3
4 5 6
7 8 9
. 0 ±
hPa
←
akt.
Ende

5.3 Staurohrfaktor

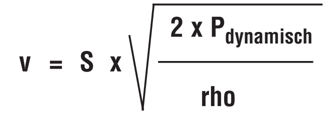
Strömungsgeschwindigkeit und Staurohrfaktor



Staurohre messen, in Verbindung mit einer Differenzdrucksonde, Strömungsgeschwindigkeiten.

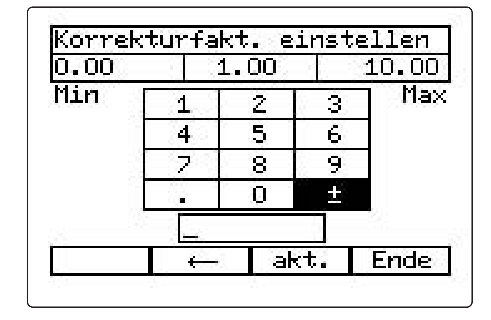
Über die Drucksonde wird der dynamische Druck aus der Differenz vom Gesamtdruck und statischem Druck gebildet.

Die Strömungsgeschwindigkeit errechnet sich wie folgt:



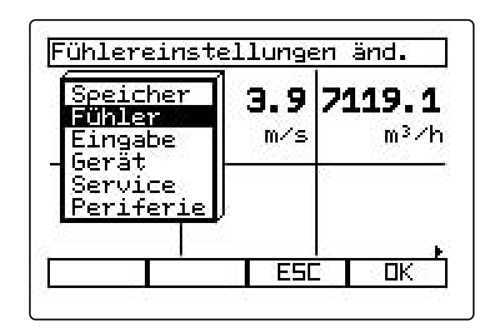
$$v = S \times \sqrt{\frac{2 \times P_{dynamisch}}{rho}}$$

S: Staurohrfaktor
P_{dyn}: Dynamischer Druck (Pa)
rho: Dichte (kg/m^3)
K: Korrekturfaktor



5.4 Dämpfung einstellen

Bei stark schwankenden Messwerten empfiehlt sich eine Dämpfung der Messwerte. Die Dämpfung wird aktiviert im Hauptmenü unter **Fühler** –> **Dämpfung**, jeweils getrennt für die beiden Fühlerbuchsen.



Die Zahl im Display steht für das Ausmaß der Dämpfung, die mittlere Funktionstaste enthält die dazugehörende Einheit (diese kann über diese mittlere Funktionstaste auch geändert werden).

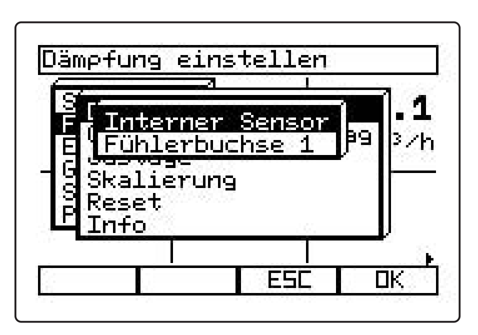
Beispielsweise bedeutet:

n	=	2...10	gleitende Mittelwertbildung über bis zu 10 Messzyklen.
sec	=	2...10	geleitende Mittelwertbildung über bis zu 10 sec.
aus	=	1	Originalwerte, Dämpfung deaktiviert.



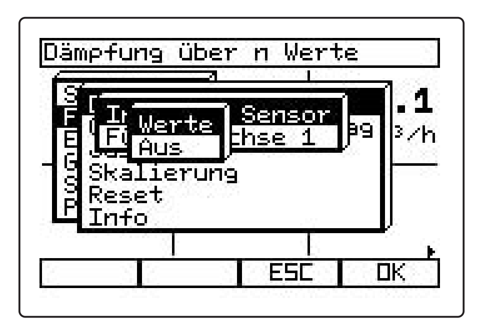
Sehr stark springende Messwerte können gedämpft werden, indem der Mittelwert über die n-letzten Werte angezeigt werden.

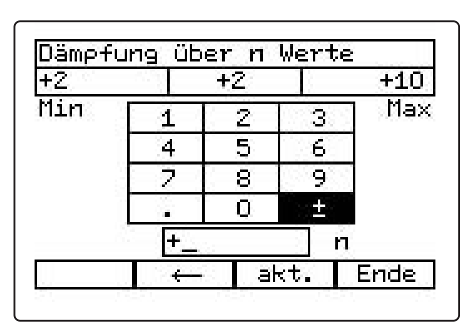
Die Dämpfung kann für jeden Kanal in Anzahl Werten eingestellt werden. Dabei ist es unerheblich, aus welchem Logger der Meßwert kommt.



Gespeichert werden die Rohwerte, d.h. die gedämpften Werte sind nur für die Ansicht auf dem Display von Bedeutung.

Die Einstellung wird immer für einen kompletten Fühler vorgenommen, auch wenn dieser mehrere Meßgrößen liefert.





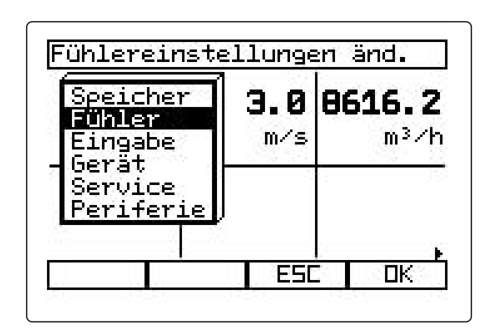
5.5 Oberflächenzuschlag

5.5 Oberflächenzuschlag (OFZ)

Oberflächenfühler führen von der zu messenden Oberfläche, gleich nach dem ersten Kontakt, Wärme ab. Dadurch wird das Messergebnis niedriger als die wahre Oberflächentemperatur ohne den Fühler (bei gegen die Umgebung kälteren Oberflächen ist es umgekehrt). Dieser Effekt kann mit eine Zuschlag in % vom Messwert korrigiert werden.

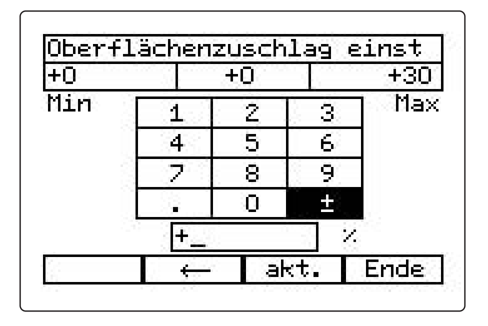
Die Eingabe erfolgt im Hauptmenü unter Fühler - OFZ –> OFZ und kann für Fühlerbuchse 1 oder 2 unterschiedlich definiert werden (maximal 30 %).

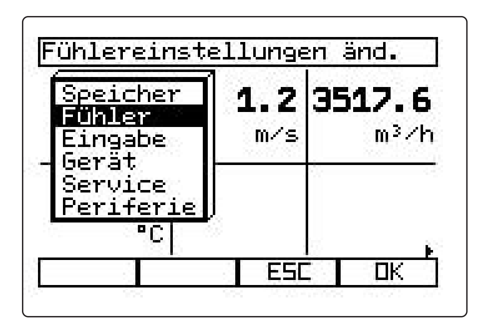
Mit den eingegebenen Werten werden alle Temperaturfühler unabhängig vom gewählten Messort korrigiert. Bei EEPROM-Fühlern wird der Korrekturwert im Fühler abgelegt.











6.1 Berechnungsgrundlagen

6.1 Berechnungsgrundlagen

Nachfolgende Gleichungen werden zur Berechnung folgender Werte verwendet:

CO_2-Wert: $$CO_2 = \frac{CO_{2max} \text{ x } (21\% - O2\%)}{21\%}$$

CO_{2max} : brennstoffspezifischer maximaler CO_2-Wert
21 % : Sauerstoffgehalt der Luft in %
O_2 % : Gemessener Sauerstoffgehalt in %

Abgasverlust: $$qA = \left[(AT\text{-}VT)\left[\frac{A2}{(21 - O_2)} + B\right]\right] - KK$$

AT : Abgastemperatur
VT : Verbrennungstemperatur
A2/B : brennstoffspezifische Faktoren (siehe S. 2.4-10)
21 : Sauerstoffgehalt der Luft
O2 : gemessener Sauerstoffgehalt
KK : ist ein Faktor, der bei Temperaturunterschreitung qA als Minuswert ausgibt. Notwendig für Messung an Brennwertanlagen.

Sind die brennstoffspezifischen Faktoren A2 und B gleich Null, wird auf die Siegertsche Formel unter Einsatz des Faktor f zurückgegriffen:

$$qA = f \text{ x } \frac{(AT - VT)}{CO_2}$$

AT : Abgastemperatur
VT : Verbrennungstemperatur
CO_2 : berechneter CO2-Wert
f : brennstoffspezifischer Faktor

Feuerungstechnischer
Wirkungsgrad : $\eta = 100 - qA$

Bei negativem qA wird η größer als 100%.

Luftüberschuß-
zahl λ : $$\lambda = \frac{CO_{2max}}{CO_2}$$

CO_{2max} : brennstoffspezifischer maximaler CO_2-Wert
CO_2 : berechneter CO2-Wert
f : brennstoffspezifischer Faktor

NOx: NOx = NO + [NOZuschl x NO]

NO_{Zuschl}: NO_2 Zuschlagsfaktor

$CO_{unverdünnt}$: $CO_{unverdünnt} = CO \text{ x } \lambda$

CO : gemessener CO-Wert
λ : Luftüberschußzahl

Strömungs-geschwindigkeit:

$$v\,(m/s) = \sqrt{\frac{575 \times \Delta P \times (AT + 273{,}15)}{PAbs} \times \alpha}$$

PAbs : Absolutdruck
ΔP : Differenzdruck in mbar
AT : Abgastemperatur
α : Staurohrfaktor 0…1.50

Volumenstrom:

$$V\,(m^3/s) = v \times \frac{A1 \times A2}{10.000}$$

v : m/s
A1, A2 : cm

Berechnung der Taupunkt-Temperatur des Abgases:

Taupunkttemperatur:

$$TpAG = -\frac{\ln\left[\frac{F_{H20} \times PAbs}{610.78}\right] \times 234.175}{\ln\left[\frac{F_{H20} \times PAbs}{610.78}\right] - 17.08085}$$

TpAG : Taupunkttemperatur des Abgases
F_{H20} : brennstoffabhängiger Wasserdampf-Faktor (Vol.-%)
PAbs : Absolutdruck in mbar

Berechnung Massenstrom CO, NO, SO_2, H_2S:

Der Schadstoffausstoß lässt sich nach folgenden Formeln berechnen:

Massenstrom CO: $$CO\left[\frac{kg}{h}\right] = CO\ [ppm] \times F_{Gas} \times 1.25 \left[\frac{kg}{m^3}\right] \times \frac{273.15 \times P_{abs}\,[mbar]}{273.15 + T[°C] \times 1013} \times V\left[\frac{m^3}{s}\right] \times 10^{-6} \left[\frac{m^3}{ppm \times m^3}\right] \times 3600$$

Massenstrom NO_x: $$NO_x\left[\frac{kg}{h}\right] = NO_x\ [ppm] \times F_{Gas} \times 2.05 \left[\frac{kg}{m^3}\right] \times \frac{273.15 \times P_{abs}\,[mbar]}{273.15 + T[°C] \times 1013} \times V\left[\frac{m^3}{s}\right] \times 10^{-6} \left[\frac{m^3}{ppm \times m^3}\right] \times 3600$$

Massenstrom SO_2: $$SO_2\left[\frac{kg}{h}\right] = SO_2\ [ppm] \times F_{Gas} \times 2.86 \left[\frac{kg}{m^3}\right] \times \frac{273.15 \times P_{abs}\,[mbar]}{273.15 + T[°C] \times 1013} \times V\left[\frac{m^3}{s}\right] \times 10^{-6} \left[\frac{m^3}{ppm \times m^3}\right] \times 3600$$

Massenstrom H_2S: $$H_2S\left[\frac{kg}{h}\right] = H_2S\ [ppm] \times F_{Gas} \times 1.54 \left[\frac{kg}{m^3}\right] \times \frac{273.15 \times P_{abs}\,[mbar]}{273.15 + T[°C] \times 1013} \times V\left[\frac{m^3}{s}\right] \times 10^{-6} \left[\frac{m^3}{ppm \times m^3}\right] \times 3600$$

FGas : brennstoffabhängiger Feuchtigkeits-Faktor
T : Taupunkt

Für die Umrechnung in andere Einheiten sind die entsprechenden Umrechnungsfaktoren zu verwenden.

6.1 Berechnungsgrundlagen

Umrechnung ppm in mg/m^3 bezogen auf die O_2-Bezugszahl

CO (mg/m^3) $$CO = \frac{21 - O_2\text{-Bezug}}{(21 - O_2)} \times CO\ (ppm) \times 1{,}25$$

21 : Sauerstoffgehalt der Luft
O_2 : gemessener Sauerstoffgehalt

NO_x (mg/m^3) $$NO_x = \frac{21 - O_2\text{-Bezug}}{(21 - O_2)} \times NO_x\ (ppm) \times 2{,}05$$

21 : Sauerstoffgehalt der Luft
O_2 : gemessener Sauerstoffgehalt

SO_2 (mg/m_3) $$SO_2 = \frac{21 - O_2\text{-Bezug}}{21 - O_2} \times SO_2 \times 2{,}86$$

H_2S (mg/m^3) $$H_2S = \frac{21 - O_2\text{-Bezug}}{21 - O_2} \times H_2S \times 1{,}54$$

Umrechnung von (ppm) in mg/kWh

CO (mg/kWh) $$CO = \frac{21}{21 - O_{2\ gemess.}} \times CO\ (ppm) \times FBr \times 3{,}6 \times 1{,}25$$

NO_x (mg/kWh) $$NO_x = \frac{21}{21 - O_{2\ gemess.}} \times NO_x\ (ppm) \times FBr \times 3{,}6 \times 2{,}05$$

SO_2 (mg/kWh) $$SO_2 = \frac{21}{21 - O_{2\ gemess.}} \times SO_2\ (ppm) \times FBr \times 3{,}6 \times 2{,}86$$

H_2S (mg/kWh) $$H_2S = \frac{21}{21 - O_{2\ gemess.}} \times H_2S\ (ppm) \times FBr \times 3{,}6 \times 1{,}54$$

FBr siehe „Brennstoffauswahl“

Umrechnung von ppm in g/GJ

CO (g/GJ) $$CO = \frac{21}{21 - O_{2\ gemess.}} \times CO\ (ppm) \times FBr \times 3{,}6 \times 1{,}25$$

NO_x (g/GJ) $$NO_x = \frac{21}{21 - O_{2\ gemess.}} \times NO_x\ (ppm) \times FBr \times 3{,}6 \times 2{,}05$$

SO_2 (g/GJ) $$SO_2 = \frac{21}{21 - O_{2\ gemess.}} \times SO_2\ (ppm) \times FBr \times 3{,}6 \times 2{,}86$$

H_2S (g/GJ) $$H_2S = \frac{21}{21 - O_{2\ gemess.}} \times H_2S\ (ppm) \times FBr \times 3{,}6 \times 1{,}54$$

Dichtewert für Strömungsberechnung

$$\rho\ (kg/m^3) = \left[O_2 \times 0{,}0143 + CO_2 \times 0{,}0197 + (100 - O_2 - CO_2 \times 0{,}0125)\right] \times (100 - H_2O_{AG}) / 100 + H_2O_{AG} \times 0{,}00833$$

Bei vorhandenem CO2-IR Modul (Option) wird der gemessene Wert eingesetzt, ansonsten der berechnete.

02-Querempfindlichkeit / Kompensation

$$O2 = O_{2unk} \times \left[1 + \frac{CO_2 \times CO_{2korr}}{100}\right]$$

O_{2unk} = unkompensierter O_2-Wert
CO_{2korr} = Querempfindlichkeit aus SensorEEprom (-0,4327)
für CO_2 wird eingesetzt:
$CO_{2gemessen} \leq CO_{2max}$ / $CO_{2berechnet}$
$CO_{2gemessen} > CO_{2max}$ / $CO_{2gemessen}$

6.2 Vorschlag für Mess- und Spülzyklen bei toxischen Sensoren

6.2 Vorschlag für Mess- und Spülzyklen bei toxischen Sensoren (für Langzeitmessungen)

	Konz./ppm	Messen/min	Spülen/min
1. COH_2	50	60	5
	100	30	5
	200	20	10
	500	10	10
	1000	10	15
	2000	10	20
	4000	5	30
	8000	5	45
	10000	5	60
2. COH_{2low}	10	60	5
	20	30	5
	50	20	10
	100	10	10
	200	10	15
	500	10	20
3. NO	50	60	5
	100	45	5
	200	30	5
	500	20	10
	1000	10	10
	2000	10	20
	3000	5	30
4. NO_{low}	10	60	5
	20	45	5
	50	30	5
	100	20	10
	200	10	10
	300	10	20
5. NO_2	10	60	5
	20	45	5
	50	30	5
	100	20	10
	200	10	10
	500	10	20
6. SO_2	50	60	5
	100	30	5
	200	20	10
	500	15	10
	1000	10	10
	2000	10	20
	5000	5	40
7. H_2S	10	40	5
	20	30	5
	50	20	10
	100	10	10
	200	5	10
	300	5	20
8. HC	keine Spülzyklen nötig, sofern stets genügend O_2 im Abgas (O_2-Abschaltung...)		
9. CO_2-IR	keine Spülzyklen notwendig		

7.1 testo 350 M/XL
7.1.1 Für vorhandenes Mess-System

Bestelldaten Messgerät und Zubehör	Best.-Nr.
Ersatzthermopapier für Drucker (6 Rollen)	0554.0569
Klebetaschen (50 Stück) für Ausdruck	0554.0116
Testo-Akku Pack	0515.0097
Netzteil für Control-Unit	0554.1084
COlow-Nachrüstung	0554.3925
NO-Nachrüstung	0554.3935
CO-Nachrüstung	0554.3933
NOlow-Nachrüstung	0554.3928
NO_2-Nachrüstung	0554.3926
SO_2-Nachrüstung	0554.3927
CxHy-Nachrüstung (nur XL)	0554.3929
H2S-Nachrüstung (nur XL)	0554.3930
CO2-IR-Nachrüstung	auf Anfrage
Galvanische Trennung für RS 232	0554.0006
Verbindungsleitung Control-Unit/PC	0409.0178
Wandhalterung für Abgas-Analysegerät mit Hitzeschutz	0554.0203
Tragegurt-Set für Control-Unit und Abgas-Analysegerät	0554.0434
Transportkoffer	0516.0351
System-Koffer mit Schublade	0516.0352
Zusatzbox für Systemkoffer	0516.0353
Verbindungsleitung Testo-Datenbus, 2m	0449.0042
Verbindungsleitung Testo-Datenbus, 5m	0449.0043
Verbindungsleitung Testo-Datenbus, 20m (Andere Kabellängen auf Anfrage)	0449.0044
Ersatzteile für Abgas-Analysegerät Ersatzfilter (gelb) 20 Stück	0554.3381
Ersatzfilter mit Wassersperre (weiß) 10 Stück	0554.3380
O_2- Ersatzmesszelle	0390.0070
CO- Ersatzmesszelle	0390.0088
COlow-Ersatzmesszelle	0390.0078
NO-Ersatzmesszelle	0390.0093

Bestelldaten Messgerät und Zubehör	Best.-Nr.
NOlow-Ersatzmesszelle	0390.0077
NO_2- Ersatzmesszelle	0390.0075
SO_2- Ersatzmesszelle	0390.0081
H2S-Ersatzmesszelle	0390.0079
CxHy-Ersatzmodul	0390.0076
CO2-Ersatzmodul	nur ab Werk
Nachfüllpack Filtergranulat für CO2-Filter	0554.0369
Akku-Block für Abgas-Analysegerät	0554.1098
Messgaspumpe	0239.0009
Pumpenmembrane für Messgaspumpe	0193.0049
Spül- und Verdünnungspumpe	0239.0014
Pumpenmembrane für Spül- und Verdünnungspumpe	0193.0072
Pumpenkassette für Schlauchpumpe	0440.0013
Nachrüstungen für Abgassonde: Außenrohr mit Filter, Länge 335mm	0554.3373
Außenrohr mit Filter, Länge 700mm	0554.3374
Hitzefestes Sondenrohr, Tmax. +1000 °C, Länge 335mm	0554.7437
Hitzefestes Sondenrohr, Tmax. +1000 °C, Länge 700mm	0554.7438
Spezialschlauch für NO_2/SO_2-Messungen, Länge 2,2m	0554.7441

Bestelldaten Mess-System und Zubehör	Best.-Nr.
testo 350, Control-Unit	
Control-Unit zeigt die Messdaten an und steuert das Mess-System, inkl. integriertem Protokolldrucker, Druckmessung 40/200 hPa, 1 frei belegbarer Fühlereingang, programmierbare Messabläufe und Speicherplatz für 250.000 Messwerte, Anschluss für Testo-Datenbus	0563 0353
Touch-Screen mit Stift (nur bei Erstbestellung) zur einfachen Zeichen- und Befehlseingabe über Display	0440 0559
Ersatz-Thermopapier für Drucker (6 Rollen)	0554 0569
Barcode-Lesestift zum Einlesen der Messstellen schnelle und sichere Zuordnung von Messwert zu Messort	0554 0460
Barcode-Etiketten, selbstklebend (1200 Stück) zur Kennzeichnung des Messortes mit Barcode, Bedruckung über die Software.	0554 0411
Klebetaschen (50 Stück) für Ausdruck, Papier-Barcode-Labels, ...	0554 0116
IRDA-Schnittstelle, vom Handmessgerät zum PC zur direkten Online-Übertragung der Messwerte zum PC	0440 0560
Testo-Akku-Pack NiMH für Control-Unit, Logger	0515 0097
Netzteil 230 V, für Messgerät (Eurostecker)	0554 1084
Abgas-Analysegerät testo 350 M und Bestückung	
Abgas-Analysegerät testo 350 M, bestückt mit: O2, CO (mit Abschaltung und Spülung), Gasaufbereitung, Differenzdruck-Messung, 2 Temperaturfühler-Eingänge, aufrüstbar auf max. 4 Messmodule (mit NO/NO2/SO2), Anschluss Testo-Datenbus, integrierter Akku, Messdatenspeicher	0563 0351
Option: CO_{low}-Messmodul, 0 bis 500 ppm, hochgenau, statt CO-Standard-Messmodul, eingebaut in Abgas-Analysegerät	0440 3925
Option: NO-Messmodul, 0 bis 3000 ppm, eingebaut in Abgas-Analysegerät	0440 3935
Option: NO_{low}-Messmodul, 0 bis 200 ppm, hochgenau, eingebaut in Abgas-Analysegerät	0440 3928
Option: NO_2-Messmodul, eingebaut in Abgas-Analysegerät	0440 3926
Option: SO_2-Messmodul, eingebaut in Abgas-Analysegerät	0440 3927
Option: Frischluftventil, eingebaut in Abgas-Analysegerät	0440 0557
Option: Messbereichserweiterung für CO-Messmodul (Verdünnung), eingebaut in Abgas-Analysegerät, wählbare Verdünnungsfaktoren: 0, 2, 5, 10, 20, 40	0440 0555

Bestelldaten Mess-System und Zubehör	Best.-Nr.
Abgas-Analysegerät testo 350 XL und Bestückung	
Abgas-Analysegerät testo 350 XL, bestückt mit: O_2, CO (mit Abschaltung und Spülung), NO, NO_2, Differenzdruck-Messung, 2 Temperaturfühler-Eingänge, Gasaufbereitung, Anschluss Testo-Datenbus, automatische Frischluftspülung mit Ventil, integrierter Akku, Messdatenspeicher, aufrüstbar auf max. 6 Messmodule (mit H_2S, CxHy, SO_2)	0563 0350
Option: CO_{low}-Messmodul, 0 bis 500 ppm, hochgenau, statt CO-Standard-Messmodul, eingebaut in Abgas-Analysegerät	0440 3925
Option: NO_{low}-Messmodul, 0 bis 200 ppm, hochgenau, statt NO-Standard-Messmodul, eingebaut in Abgas-Analysegerät	0440 3934
Option: SO_2-Messmodul, eingebaut in Abgas-Analysegerät	0440 3927
Option: CxHy-Messmodul (unverbrannte Kohlenwasserstoffe), eingebaut in Abgas-Analysegerät	0440 3929
Option: H2S-Messmodul, eingebaut in Abgas-Analysegerät	0440 3930
Option: Messbereichserweiterung für CO-Messmodul (Verdünnung), eingebaut in Abgas-Analysegerät, wählbare Verdünnungsfaktoren: 0, 2, 5, 10, 20, 40	0440 0555
Option: Triggereingang, zum externen Start und Stopp der Messung, eingebaut in Abgas-Analysegerät	0440 3932
Zubehör für Abgas-Analysegerät	
Wandhalterung, abschließbar, für Abgas-Analysegerät	0554 0203
Tragegurt-Set für Abgas-Analysegerät und Handgerät	0554 0434
Transportkoffer für Abgas-Analysegerät, Sonden und Zubehör	0516 0351
System-Koffer (Alu-Profil), inkl. Schublade für Zubehör, zum Transport und Schutz während der Messung	0516 0352
Zusatzbox für System-Koffer 0516 0352, aufschnappbar	0516 0353
ISO-Kalibrier-Zertifikat Rauchgas	0520 0003
Berechnung brennstoffspezifischer Faktoren für die genaue Anzeige der berechneten Größen bei abweichenden Brennstoffen (Berechnung für einen Brennstoff)	0991 0030
Ersatz-Schmutzfilter, 20er Pack	0554 3381
Schlauchset zur Abgasableitung von Abgas-Analysegerät, Länge 5m	0554 0451

Bestelldaten Zubehör	Best.-Nr.
Logger testo 454 und Zubehör	
Logger, zum Erfassen und Speichern (max. 250 000 Messwerte), inkl. 4 frei belegbare Fühlereingänge, Alarmausgang/Triggereingang, Aufsteller-Wandhalterung	0577 4540
Alarm-/Triggerkabel	0554 0012
Halterung mit Schloss für Messdaten-Speichergerät Diebstahlsicherung	0554 1782
Powerbox, anschließbar an Mess-System zur Erhöhung der Standzeit zur netzunabhängigen Versorgung des Mess-Systems	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
Analogausgangsbox, 6 Kanäle, 4 bis 20 mA zur Ausgabe auf einen Analogschreiber oder zur Steuerung	0554 0845
Testo-Akku-Pack NiMH für Control-Unit, Logger	0515 0097
Ladegerät für Control-Unit oder Logger (mit 4 Standard-Akkus) Ladung der Akkus erfolgt extern	0554 0110
Netzteil 230 V, für Messgerät (Eurostecker) zur separaten Nutzung des Bedienteils	0554 1084

Bestelldaten Zubehör	Best.-Nr.
Zubehör Testo-Datenbus	
Netzteil, 230 V, zur Versorgung für Testo-Datenbus bei Verwendung USB Datenbus-Controller	0554 1145
Abschlussstecker fü Testo-Datenbus nur für Logger	0554 0119
Verbindungsleitung, 2 m, für Testo-Datenbus	0449 0042
Verbindungsleitung, 5 m, für Testo-Datenbus	0449 0043
Verbindungsleitung, 20 m, für Testo-Datenbus	0449 0044
Weitere Kabellängen auf Anfrage	
PC-Software	
Software testo easyEmission für testo 350 S/XL inkl. RS232- Verbindungsleitung Gerät - PC	0554 3335
Software testo easyEmission für testo 350 S/XL inkl. Testo Datenbus-Controller mit USB-Anbindung Gerät - PC, Kabel für Testo Datenbus und Anschlussstecker	0554 3336
Softwareaufrüstung von testo easyEmission für testo 350 S/XL auf testo easyEmission testo 335	0450 3335

7.1.2 Für zusätzlich gewünschte Mess-Systeme

Standard-Sonden 335 mm Länge	Best.-Nr.
Abgassonde, 335 mm Eintauchtiefe inkl. Konus, Thermoelement NiCr-Ni (TI) Tmax 500 °C, Schlauch 2,2 m, robuste Steckkupplung	0600 7451
Optionen:	
Außenrohr mit Filter, Tmax. +800 °C, L. 335 mm, für staubhaltige Abgase	0440 7435
oder:	
Hitzefestes Sondenrohr, Länge 335 mm, Tmax + 1000 °C	0440 7437
Schlauch, Länge 5 m	0440 7443
Spezialschlauch für NO_2-/SO_2-Messungen, Länge 2,2 m	0440 7442
Spezialschlauch für NO_2-/SO_2-Messungen, Länge 5 m	0440 7445

Standard-Sonden 700 mm Länge	Best.-Nr.
Abgassonde, 700 mm Eintauchtiefe inkl. Konus, Thermoelement NiCr-Ni (TI) Tmax 500 °C, Schlauch 2,2 m, robuste Steckkupplung	0600 7452
Optionen:	
Außenrohr mit Filter, Tmax. +800 °C, L. 700 mm, für staubhaltige Abgase	0440 7436
oder:	
Hitzefestes Sondenrohr, Länge 700 mm, Tmax +1000 °C	0440 7438
Schlauch, Länge 5 m	0440 7444
Spezialschlauch für NO_2-/SO_2-Messungen, Länge 2,2 m	0440 7442

Industrie-Sonden		Best.-Nr.
Adapter, unbeheizt		0600 7911
Beheizter Handgriff		0600 7920
Verlängerungsrohr, +600 °C, L. 1 m, Material Edelstahl 1.4571		0600 7802
Verlängerungsrohr +1200 °C, L. 1 m, Material Inconel 625		0600 7804
Entnahmerohr, +600 °C, L. 1 m, Material Edelstahl 1.4571		0600 7801
Entnahmerohr, +1200 °C, L. 1 m, Material Inconel 625		0600 7803
Entnahmerohr, +1800 °C, L. 1 m, Material Al-Oxyd		0600 7805
Beheiztes Entnahmerohr (230 V)		0600 7820
Beheiztes Entnahmerohr (115V)		0600 7821
Keramikvorfilter für staubige Abgase, Tmax +1000 °C Filterfeinheit 20 µm, Staubelastung 20 g/m³, aufschraubbar auf Verlängerungsrohre, nicht auf Entnahmerohre		0554 0710
Gasentnahmeschlauch, 4 m, auch für NO_2/SO_2 geeignet		0554 3382
Thermoelement, Länge 1,2 m, zur Abgas-Temperaturmessung, Tmax. +1000 °C		0430 0065
Thermoelement, Länge 2,2 m, zur Abgas-Temperaturmessung, Tmax. +1000 °C	Die Länge richtet sich nach der Anzahl der verwendeten Entnahme- bzw. Verlängerungsrohre	0430 0066
Thermoelement, Länge 3,2 m, zur Abgas-Temperaturmessung, Tmax. +1000 °C		0430 0067
Montageflansch, Edelstahl, inkl. Schnellspannvorrichtung		0554 0760

Bestelldaten Zubehör	Best.-Nr.
Transportkoffer für Industrie-Sonden, Alu-Profil	0516 7900

7.1 testo 350 M/XL
7.1.3 Passende Fühler

Auswahl Temperaturfühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit	t99	Anschluss	Best.-Nr.
Verbrennungsluft-Fühler, 300 mm Eintauchtiefe, mit Konus, für die separate Messung der Verbrennungslufttemperatur bei raumluftabhängigen Anlagen	300 mm, Ø 5 mm	0... +100 °C		30 sec		0600 9791
Mini-Verbrennungsluftfühler, Eintauchtiefe 60 mm, mit Konus, Magnetclip, Tmax +100 °C, für Ringspalttemperatur-Messung bei raumluftabhängigen Anlagen	60 mm, Ø 4 mm	0... +100 °C		30 sec		0600 9797
Mini-Umgebungsluftfühler, Tmax +80 °C, zur separaten Umgebungslufttemperatur-Messung		0... +80 °C				0600 3692
Rohranlegefühler für Rohre bis 2" Durchmesser, zur Vor- und Rücklauftemperatur-Bestimmung		-60... +130 °C	Klasse 2	5 sec	Festkabel gestreckt	0600 4593
Ersatz-Messkopf für Rohranlegefühler	35 mm, 15 mm	-60... +130 °C	Klasse 2	5 sec		0602 0092
Schneller Oberflächenfühler mit federndem Thermoelement-Band zur Messung an Fußbodenheizungen, Heizkörpern, Isolationen,...	150 mm, Ø 10 mm	-200... +300 °C	Klasse 2	3 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0604 0194

Weitere Fühler	Abbildung	Messbereich	t90	Sonstiges	Best.-Nr.
Gaslecksuch-Sonde für Dichtigkeits-Kontrollen von Gasheizungen	200 mm, Ø 20 mm	0... +10000 ppm CH4	2 sec	1. Alarmschwelle: 200 ppm CH4 2. Alarmschwelle: 10.000 ppm CH4 Alarm: optische Anzeige (LED) und akustisches Signal (Summer) bei Erreichen der Alarmschwelle	0632 1246
CO-Umgebungs-Fühler zum Messen des CO-Gehalts in der Umgebungsluft		0... +500 ppm CO			0632 3331 *1
CO2-Fühler zur Bestimmung der Raumluftqualität und zur Arbeitsplatzüberwachung. Mit Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich		0... +1 Vol. % CO2 0... +10000 ppm CO2		±(50 ppm CO2 ±2% v.Mw.) (0... +5000 ppm CO2) ±(100 ppm CO2 ±3% v.Mw.) (+5001... +10000 ppm CO2)	0632 1240 *1
Strom-/Spannungskabel (±1 V, ±10 V, 20 mA)		0... +1000 mV 0... +10 V 0... +20 mA		±1 mV (0... +1000 mV) ±0.01 V (0... +10 V) ±0.04 mA (0... +20 mA)	0554 0007
Mechanische Drehzahlsonde mit Steckkopf Im Lieferumfang enthalten: 2 Tastspitzen Ø 8 und 12 mm 1 Hohlkegel Ø 8 mm 1 Laufrad Ø 19 mm für die Ermittlung von Umlaufgeschwindigkeiten: U/min = Umlaufgeschwindigkeit in mm/sec.		+20... +20000 U/min		Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0640 0340

Stationäre Fühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit	t99	Best.-Nr.
Robuster, reaktionsschneller Oberflächenfühler, NiCr-Ni, mit Gewinde M14 x 1,5, inkl. 2 Muttern zur Fixierung, Leitung 2 m (PVC)		-50... +180 °C	Klasse 2	3 sec	0628 6021
Universalfühler, NiCr-Ni, für Messungen in Flüssigkeiten und Gasen, Leitung 2 m (PVC), Verbindungshülse IP 42	500 mm, Ø 1.5 mm, Inconel	-200... +1100 °C	Klasse 1	2 sec	0628 6004
Einschraubfühler, Pt100, zur Messung an schwer zugänglichen Stellen, M 6-Gewinde, Leitung 2 m (PVC)	SW 13, 1.4305	-10... +80 °C	Klasse A	70 sec	0628 6014
Tauchfühler, Pt100, zur Messung in Wasser und schmutziger Umgebung, Leitung 2 m (Silikon)	100 mm, Ø 6 mm, 1.4571	-50... +180 °C	Klasse A	70 sec	0628 6003
Tauchfühler, Pt100, zur Messung in aggressiven Medien, Leitung 2 m (PTFE), IP 67	60 mm, Ø 5 mm, PFA	-50... +260 °C	Klasse A	50 sec	0628 6008
Widerstandsthermometer, Pt100, zur Oberflächenmessung, Leitung 2 m (Silikon), IP 65	40 mm, 8x8 mm, Alu	-30... +180 °C	Klasse A	150 sec	0628 6016
Universalfühler, Pt100, für Messungen in Flüssigkeiten und Gasen, Leitung 2 m (PVC), IP 42	200 mm, Ø 3 mm, 1.4571	-50... +400 °C	Klasse A	15 sec	0628 6044
Flügelrad-Messsonde, Ø 16 mm, für stationären Einbau, Leitung 3 m (PVC)	250 mm, Ø 16 mm	-30... +80 °C	±(0.2 m/s ±1% v.Mw.) (+0.4... +40 m/s)		0628 0036 *3
Robuste Hitzkugelsonde, Ø 3 mm, für Messungen im unteren Strömungsbereich, Leitung 2 m (PVC)	100 mm, Ø 3 mm	0... +10 m/s -20... +70 °C	±(0.03 m/s ±5% v.Mw.) (0... +10 m/s)		0628 0035

Zubehör für stationäre Fühler	Best.-Nr.
Wandhalterung mit Verschraubung für Flügelrad-Messsonde, Ø 16 mm	0628 0037
Klemmverschraubung (Stahl) mit Gewinde M 8x1, zur Befestigung von Temperaturfühlern Ø 3 mm	0400 6163

Zubehör für stationäre Fühler	Best.-Nr.
Klemmverschraubung (Stahl) mit Gewinde G 1/4", zur Befestigung von Temperaturfühlern Ø 6 mm	0400 6166

**1: erfüllt EN 61326-1: 1997*   **3: erfüllt in Verbindung mit Control Unit EN 61326-1: 1997*

7.1 testo 350 M/XL
7.1.3 Passende Fühler

Auswahl Feuchtefühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit			Anschluss	Best.-Nr.
Standard-Raumklimafühler bis +70 °C	Ø 12 mm	0... +100 %rF -20... +70 °C	±2 %rF (+2... +98 %rF)	±0.4 °C (-10... +50 °C) ±0.5 °C (-20... -10.1 °C) ±0.5 °C (+50.1... +70 °C)	12 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0636 9740 *3, 4
Robuster Feuchtefühler z.B. für Messungen der Materialausgleichsfeuchte oder für Messungen in Abluftkanälen bis +120 °C	300 mm Ø 12 mm	0... +100 %rF -20... +120 °C	±2 %rF (+2... +98 %rF)	±0.4 °C (-10... +50 °C) ±0.5 °C (-20... -10.1 °C) ±0.5 °C (+50.1... +120 °C)	30 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0636 2140 *1
Robuster Hochtemperatur-/Feuchtefühler bis +180 °C	300 mm Ø 12 mm	0... +100 %rF -20... +180 °C	±2 %rF (+2... +98 %rF)	±0.4 °C (+0.1... +50 °C) ±0.5 °C (-20... 0 °C) ±0.5 °C (+50.1... +180 °C)	30 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0628 0021 *1

Auswahl Strömungs-, Drucksonden	Abbildung	Fühlertyp	Messbereich	Genauigkeit	Best.-Nr.
Flügelrad-/Temperatur-Messsonde, Ø 16 mm, steckbar auf Handgriff bzw. Teleskop	180 mm Ø 16 mm	Fluegelrad Typ K (NiCr-Ni)	+0.4... +60 m/s -30... +140 °C	±(0.2 m/s ±1% v.Mw.) (+0.4... +60 m/s)	0635 9540 *3
Flügelrad-/Temperatur-Messsonde, Ø 25 mm, steckbar auf Handgriff bzw. Teleskop	180 mm Ø 25 mm	Fluegelrad Typ K (NiCr-Ni)	+0.4... +40 m/s -30... +140 °C	±(0.2 m/s ±1% v.Mw.) (+0.4... +40 m/s)	0635 9640 *3
Hochtemperatur-Flügelrad-Messsonde, Ø 25 mm, mit Handgriff für Dauermessungen bis +350 °C	560 mm Ø 25 mm	Fluegelrad Typ K (NiCr-Ni)	+0.6... +20 m/s -40... +350 °C	±(0.3 m/s ±1% v.Ew.) (+0.6... +20 m/s)	0635 6045 *3
Präzisions-Drucksonde, 100 Pa, zur Messung von Differenzdruck und Strömungsgeschwindigkeiten (in Verbindung mit Staurohr)		Differenz-drucksonde	0... +100 Pa	±(0.3 Pa ±0.5% v.Mw.) (0... +100 Pa)	0638 1345 *1
Drucksonde, 10 hPa, zur Messung von Differenzdruck und Strömungsgeschwindigkeiten (in Verbindung mit Staurohr)	0638.1445	Differenz-drucksonde	0... +10 hPa	±0.03 hPa (0... +10 hPa)	0638 1445 *2
Drucksonde, 100 hPa, zur Messung von Differenzdruck und Strömungsgeschwindigkeiten (in Verbindung mit Staurohr)	0638.1445	Differenz-drucksonde	0... +100 hPa	±0.5% v.Mw. (+20... +100 hPa) ±0.1 hPa (0... +20 hPa)	0638 1545 *1
Staurohr, Länge 350 mm, Edelstahl, zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit	350 mm Ø 7 mm		Betriebstemp. 0... +600 °C		0635 2145
Staurohr, Länge 1000 mm, Edelstahl, zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit	1000 mm Ø 7 mm		Betriebstemp. 0... +600 °C		0635 2345
Staurohr, Edelstahl, Länge 500 mm zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit inkl. Temperatur-Messung	500 mm Ø 8 mm	Typ K (NiCr-Ni)	-40... +600 °C		0635 2140
Staurohr, Edelstahl, Länge 1000 mm zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit inkl. Temperatur-Messung	1000 mm Ø 8 mm	Typ K (NiCr-Ni)	-40... +600 °C		0635 2240
Staurohr, Edelstahl, Länge 350 mm zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit inkl. Temperatur-Messung	350 mm Ø 8 mm	Typ K (NiCr-Ni)	-40... +1000 °C		0635 2041
Staurohr, Edelstahl, Länge 750 mm zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit inkl. Temperatur-Messung	750 mm Ø 8 mm	Typ K (NiCr-Ni)	-40... +1000 °C		0635 2042

Zubehör Strömungssonden, Drucksonden	Best.-Nr.
Profi-Teleskop für steckbare Flügelradsonden, Länge max. 1 m, Verlängerung auf Anfrage	0430 0941
Verlängerung für Teleskop, Länge 2 m Bitte Verlängerungsleitung 0409 0063 mitbestellen	0430 0942
Handgriff für steckbare Flügelradsonden	0430 3545
Magnethalterung für Drucksonden	0554 0225
Schlauchanschluss-Set, inkl. Silikonschlauch und Anschlussadapter für separate Gasdruck-Messung	0554 0315

Zubehör Temperatur-, Feuchte-, CO2-Fühler	Best.-Nr.
Anschlussleitung, Länge 1,5 m, für Fühler mit Steckkopf - zum Messgerät Mantelmaterial PUR	0430 0143
Anschlussleitung, Länge 5 m, für Fühler mit Steckkopf - zum Messgerät Mantelmaterial PUR	0430 0145
Verlängerungsleitung, Länge 5 m, zwischen Steckkopfleitung und Gerät Mantelmaterial PUR	0409 0063
Teleskop, max. 1 m, für Fühler mit Steckkopf Leitung 2,5 m, Mantelmaterial PUR	0430 0144
Kontroll- und Feuchteabgleich-Set 11,3 %rF / 75,3 %rF, inkl. Adapter für Feuchtefühler	0554 0660
Teleskop, Länge 340 - 800 mm	0430 9715

**1: erfüllt EN 61326-1 : 1997 *2: erfüllt nicht EN 61326-1: 1997 - erfüllt nicht EN 61326: 1997 / A1: 1998 *3: erfüllt in Verbindung mit Control Unit EN 61326-1 : 1997*
**4: Beim Einsatz im rauen Industrieumfeld empfehlen wir die Verwendung einer Teflonkappe (0554 0756)*

7.2 Logger

7.2 Logger
7.2.1 Mess-System und Zubehör

Bestelldaten Mess-System und Zubehör	Best.-Nr.
Control Unit + Logger	
Control-Unit zeigt die Messdaten an und steuert das Mess-System, inkl. integriertem Protokolldrucker, Druckmessung 80/200 hPa, 1 frei belegbarer Fühlereingang, programmierbare Messabläufe und Speicherplatz für 250.000 Messwerte, Anschluss für Testo-Datenbus	0563 0353
Touch-Screen mit Stift (nur bei Erstbestellung) zur einfachen Eingabe von Texten und Werten	0440 0559
Logger, zum Erfassen und Speichern (max. 250 000 Messwerte), inkl. 4 frei belegbare Fühlereingänge, Alarmausgang/Triggereingang, Aufsteller-Wandhalterung	0577 4540
Alarm-/Triggerkabel	0554 0012
Ladegerät für Control-Unit oder Logger (mit 4 Standard-Akkus) Ladung der Akkus erfolgt extern	0554 0110
Testo-Akku-Pack NiMH für Control-Unit, Logger	0515 0097
Netzteil 230 V, für Control-Unit, Logger und Analogausgangsbox zum Netzbetrieb und Laden von testo Akku-Packs im Gerät	0554 1084
Analogausgangsbox + Powerbox	
Analogausgangsbox, 6 Kanäle, 4 bis 20 mA zur Ausgabe auf einen Analogschreiber oder zur Steuerung	0554 0845
Netzteil 230 V, für Control-Unit, Logger und Analogausgangsbox	0554 1084
Powerbox, anschließbar an Bedienteil zur Erhöhung der Standzeit zur netzunabhängigen Versorgung des Mess-Systems	0554 1045
Netzteil für Powerbox	0554 1143
Testo-Datenbus	
Verbindungsleitung, 2 m, für Testo-Datenbus	0449 0042
Verbindungsleitung, 5 m, für Testo-Datenbus	0449 0043
Verbindungsleitung, 20 m, für Testo-Datenbus	0449 0044
Netzteil, 230 V, zur Versorgung Testo-Datenbus	0554 1145
Abschlussstecker für Testo-Datenbus	0554 0119
Software	
ComSoft 3 für Messdatenverwaltung, inkl. Verbindungsleitung RS 232 inkl. Datenbank, Auswerte- und Grafikfunktion, Datenanalyse, Trendkurve	0554 0841
USB Datenbus-Controller inkl. Software ComSoft 3, Kabel für USB Datenbus	0554 0589
Galvanische Trennung für RS232 (Verbindung Messgerät - PC)	0554 0006

Bestelldaten Mess-System und Zubehör	Best.-Nr.
Zubehör	
Barcode-Lesestift zum Einlesen der Messstellen schnelle und sichere Zuordnung von Messwert zu Messort	0554 0460
Barcode-Etiketten, selbstklebend (1200 Stück) zur Kennzeichnung des Messortes mit Barcode, Bedruckung über die Software.	0554 0411
Klebetaschen (50 Stück) für Ausdruck, Papier-Barcode-Labels, ...	0554 0116
Ersatz-Thermopapier für Drucker (6 Rollen)	0554 0569
Ersatz-Thermopapier für Drucker (6 Rollen) langzeit-lesbare Messdatendokumentation bis zu 10 Jahren	0554 0568
Haltevorrichtung/Diebstahlsicherung mit Schloss für Wandhalterung Logger	0554 1782
Anschlussschlauch, Silikon, Länge 5 m belastbar bis maximal 700 hPa (mbar)	0554 0440
Koffer	
System-Koffer (Aluminium) für Messgerät, Fühler/Sonden und Zubehör übersichtlicher Kofferinhalt durch Platzieren der Fühler im Deckel	0516 0410
Großer System-Koffer (Aluminium) für Control-Unit, bis zu 6 Loggern, Fühler/Sonden und Zubehör 1 Einlegefach für Strömungssonden, im Deckel geräumiger Platz für Fühler und im Boden große Ablage für diverses Zubehör	0516 0420
Zertifikate	
ISO-Kalibrier-Zertifikat Druck 5 Punkte über den Messbereich des Prüfobjektes von -1 bis 20 bar gleichmäßig verteilt	0520 0005
ISO-Kalibrier-Zertifikat Strömung Hitzdraht-, Flügelradanemometer, Staurohr; Kalibrierpunkte 5; 10; 15; 20 m/s	0520 0034
DKD-Kalibrier-Zertifikat Strömung Hitzdraht-, Flügelradanemometer, Staurohr; Kalibrierpunkte 2; 5; 10; 15; 20 m/s	0520 0204

NiCr-Ni-Fühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit	t99	Anschluss	Best.-Nr.
Sehr reaktionsschneller Oberflächenfühler mit federndem Thermoelementband, Messbereich kurzz. bis +500 °C	150 mm; ø 10 mm	-200... +300 °C	Klasse 2	3 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0604 0194 *0614 0194* *
Sehr reaktionsschneller Oberflächenfühler, Fühlerspitze 90° abgewinkelt, mit federndem Thermoelement-Band.	50 mm; 100 mm; ø 10 mm	-200... +300 °C	Klasse 2	3 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0604 0994 *0614 0994* *
Robuster Oberflächenfühler	150 mm; ø 4 mm	-200... +600 °C	Klasse 1	25 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0604 9993 *0614 9993* *
Robuster Oberflächenfühler, abgewinkelt um 90°, für beengte Verhältnisse	130 mm; ø 4 mm	-200... +600 °C	Klasse 1	25 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0604 9893 *0614 9893* *
Robuster Oberflächenfühler mit federndem Thermoelement-Band für hohen Messbereich bis +700 °C	200 mm; ø 15 mm	-200... +700 °C	Klasse 2	3 sec	Festkabel gewendelt	0600 0394
Rohranlegefühler für Rohre bis 2" Durchmesser, zur Vor- und Rücklauftemperatur-Bestimmung		-60... +130 °C	Klasse 2	5 sec	Festkabel gestreckt	0600 4593
Ersatz-Messkopf für Rohranlegefühler	35 mm; 15 mm	-60... +130 °C	Klasse 2	5 sec		0602 0092
Magnetfühler, Haftkraft ca. 20 N, mit Haftmagneten, zum Messen an metallischen Flächen	35 mm; ø 20 mm	-50... +170 °C	Klasse 2		Festkabel gestreckt	0600 4793
Magnetfühler, Haftkraft ca. 10 N, mit Haftmagneten, für höhere Temperaturen, zum Messen an metallischen Flächen	75 mm; ø 21 mm	-50... +400 °C	Klasse 2		Festkabel gestreckt	0600 4893
Miniatur-Oberflächenfühler zum Messen an elektronischen Bauteilen, Kleinmotoren...	270 mm; ø 5 mm	-200... +400 °C	Klasse 2	3 sec	Festkabel gestreckt	0600 1494
Rollen-Oberflächenfühler zur Messung an Rollen und rotierenden Walzen, zul. Umfangsgeschwin-digkeit 18...400 m/min	274 mm; ø 33 mm	-50... +240 °C	Klasse 2		Festkabel gewendelt	0600 5093
Schnell ansprechender Tauch-/Einstechfühler	150 mm; ø 3 mm	-200... +400 °C	Klasse 1	3 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430.0143 oder 0430.0145 erforderlich	0604 0293 *0614 0293*
Sehr reaktionsschneller Tauch-/Einstechfühler für Messungen in Flüssigkeiten	150 mm; ø 1.5 mm	-200... +600 °C	Klasse 1	1 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0604 0493 *0614 0493*
Sehr reaktionsschneller Tauch-/Einstechfühler für hohe Temperaturen	470 mm; ø 1.5 mm	-200... +1100 °C	Klasse 1	1 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0604 0593 *0614 0593*
Sehr reaktionsschneller Tauch-/Einstechfühler für Messungen in Gasen und Flüssigkeiten mit dünner, massearmer Spitze	150 mm; ø 1.4 mm; 20 mm; ø 0.5 mm	-200... +600 °C	Klasse 1	1 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0604 9794 *0614 9794*
Robuster Tauch-/Einstechfühler aus V4A Edelstahl, wasserdicht und kochfest, z.B. für den Lebensmittelbereich	150 mm; ø 3.5 mm; ø 3 mm	-200... +400 °C	Klasse 1	3 sec	Festkabel gestreckt	0600 2593
Schmelzen-Fühler zum Messen in Buntmetall-schmelzen mit austauschbaren Messspitzen	1100 mm; ø 6.5 mm	-200... +1250 °C	Klasse 1	60 sec	Festkabel gestreckt	0600 5993
Ersatz-Messspitze für Schmelzen-Fühler		-200... +1250 °C	Klasse 1	60 sec		0363 1712
Steckbare Messpitze, Länge 750 mm, biegsam, für hohe Temperaturen, Außenmantel Edelstahl 1.4541	750 mm; ø 3 mm	-200... +900 °C	Klasse 1	4 sec	Bitte Handgriff Best.-Nr.: 0600 5593 mitbestellen	0600 5393
Steckbare Messpitze, Länge 1200 mm, biegsam, für hohe Temperaturen, Außenmantel Edelstahl 1.4541	1200 mm; ø 3 mm	-200... +900 °C	Klasse 1	4 sec	Bitte Handgriff Best.-Nr.: 0600 5593 mitbestellen	0600 5493
Steckbare Messpitze, Länge 550 mm, biegsam, für hohe Temperaturen, Außenmantel Inconel 2.4816	550 mm; ø 3 mm	-200... +1100 °C	Klasse 1	4 sec	Bitte Handgriff Best.-Nr.: 0600 5593 mitbestellen	0600 5793
Steckbare Messpitze, Länge 1030 mm, biegsam, für hohe Temperaturen, Außenmantel Inconel 2.4816	1030 mm; ø 3 mm	-200... +1100 °C	Klasse 1	4 sec	Bitte Handgriff Best.-Nr.: 0600 5593 mitbestellen	0600 5893
Thermopaar aus glasseide-isolierten Thermoleitungen, Packung à 5 Stck. Isolierung: Doppelleiter flach oval, einzeln gegenläufig mit Glasseide umsponnen, beide Leiter gemeinsam mit Glasseide umsponnen und mit Lack getränkt, bitte Adapter 0600 1693 mitbestellen	2000 mm; ø 0.8 mm	-200... +400 °C	Klasse 1	5 sec	Bitte Adapter 0600 1693 mitbestellen	0644 1109
Thermopaar aufklebbar, Packung à 2 Stk., Trägermaterial Alu-Folie An der Messstelle mit üblichen Klebern oder mit Silikon-Wärmeleitpaste Best.-Nr. 0554 0004 zu befestigen	Durchmesserverlängerung 2 x 0,2 mm, Dicke 0,1 mm	-200... +200 °C	Klasse 1		Bitte Adapter 0600 1693 mitbestellen	0644 1607
Adapter zum Anschluss von NiCr-Ni Thermopaaren und Fühlern mit offenen Drahtenden					Festkabel gestreckt	0600 1693

**mit EEPROM: Präzisionsabgleich je Fühler an einem Messpunkt; Messbereichsgrenzen im Fühler hinterlegt; Oberflächenzuschlag bei Oberflächenfühler auf Messaufgabe anpassbar*

7.2.2 Passende Fühler

NTC-Fühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit	t99	Anschluss	Best.-Nr.
Sehr genauer Luftfühler für Luft- und Gastemperatur-Messungen mit freiliegendem, mechanisch geschütztem Messwertaufnehmer	150 mm, ø 9 mm	-40... +130 °C	Nach UNI-Kurve	60 sec	Festkabel gestreckt	0610 9714

Pt100-Fühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit	t99	Anschluss	Best.-Nr.
Robuster Oberflächenfühler	150 mm, ø 4 mm, ø 9 mm	-50... +400 °C	Klasse B	40 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0604 9973 *0628 0018*
Klettbandfühler für Rohre mit Durchmesser max. 100 mm		-50... +150 °C	Klasse B	40 sec	Festkabel gestreckt	0628 0019
Standard-Tauch-/Einstechfühler	200 mm, ø 3 mm, Edelstahl	-200... +400 °C	Klasse A	20 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0604 0273
Standard-Tauch-/Einstechfühler	200 mm, ø 3 mm, Nickel	-200... +600 °C	Klasse A	20 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0604 0274
Hochpräziser Tauch-/Einstechfühler	200 mm, ø 3 mm	-100... +400 °C	1/10 Klasse B (0...100 °C) 1/5 Klasse B (restl. Bereich) nach EN 60751	30 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	*0628 0015*
Flexibler Präzisions-Tauchfühler, Leitung wärmefest bis +300 °C	1000 mm, ø 3.5 mm, 50 mm, ø 6 mm	-100... +300 °C	1/10 Klasse B (0...100 °C) 1/5 Klasse B (restl. Bereich) nach EN 60751	80 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	*0628 0016*
Robuster Tauch-/Einstechfühler mit angeschliffener Messspitze, wasserdicht und kochfest	150 mm, ø 3.5 mm, ø 3 mm	-200... +400 °C	Klasse A	30 sec	Festkabel gestreckt	0604 2573
Standard-Luftfühler	150 mm, ø 3 mm, ø 9 mm	-200... +600 °C	Klasse A	75 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0604 9773
Präzisions-Luftfühler	150 mm, ø 3 mm, ø 9 mm	-100... +400 °C	1/10 Klasse B (0...100 °C) 1/5 Klasse B (restl. Bereich) nach EN 60751	75 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	*0628 0017*

Sonstige Temperaturfühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit	t99	Anschluss	Best.-Nr.
Globe-Thermometer zum Messen der Strahlungswärme	ø 150 mm; Genauigkeit entspricht den Anforderungen der ISO 7243, ISO 7726, DIN EN 27726, DIN 33403	0... +120 °C	±0.5 °C (0... +49.9 °C) ±1 °C (+50... +120 °C)		Festkabel gestreckt	0554 0670 *3
Infrarot-Oberflächenfühler für schnelle berührungslose Temperaturmessung an spannungsführenden, schwer zugänglichen und rotierenden Teilen		-18... +260 °C	±2% v.Mw. (+100.1... +260 °C) ±2 °C (-18... +100 °C)	2 sec	Festkabel gewendelt	0600 0750 *1

Weitere Fühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit	Anschluss	Best.-Nr.
CO-Umgebungs-Fühler zum Messen des CO-Gehalts in der Umgebungsluft	190 mm, ø 25 mm	0... +500 ppm CO	±5% v.Mw. (+100.1... +500 ppm CO) ±5 ppm CO (0... +100 ppm CO)	Festkabel	0632 1247
CO_2-Fühler zur Bestimmung der Raumluftqualität und zur Arbeitsplatzüberwachung. Mit Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich		0... +1 Vol. % CO_2 0... +10000 ppm CO_2	±(50 ppm CO_2 ±2% v.Mw.) (0... +5000 ppm CO_2) ±(100 ppm CO_2 ±3% v.Mw.) (+5001... +10000 ppm CO_2)	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0632 1240 *1
Mechanische Drehzahlsonde mit Steckkopf Im Lieferumfang enthalten: 2 Tastspitzen Ø 8 und 12 mm 1 Hohlkegel Ø 8 mm 1 Laufrad Ø 19 mm für die Ermittlung von Umlaufgeschwindigkeiten: U/min = Umlaufgeschwindigkeit in mm/sec.		+20... +20000 U/min	±1 Digit	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0640 0340
Strom-/Spannungskabel (±1 V, ±10 V, 20 mA)		0... +1000 mV 0... +10 V 0... +20 mA	±1 mV (0... +1000 mV) ±0.01 V (0... +10 V) ±0.04 mA (0... +20 mA)		0554 0007

Zubehör Temperaturfühler	Best.-Nr.	DM
Anschlussleitung, Länge 1,5 m, für Fühler mit Steckkopf - zum Messgerät Mantelmaterial PUR	0430 0143	62,-
Anschlussleitung, Länge 5 m, für Fühler mit Steckkopf - zum Messgerät Mantelmaterial PUR	0430 0145	99,-
Verlängerungsleitung, Länge 5 m, zwischen Steckkopfleitung und Gerät Mantelmaterial PUR	0409 0063	131,-
Teleskop, max. 1 m, für Fühler mit Steckkopf Leitung 2,5 m, Mantelmaterial PUR		
Handgriff für steckbare Messspitze	0600 5593	297,-

Zubehör Temperaturfühler, CO_2-Fühler	Best.-Nr.
Glasrohr für Tauch-/Einstechfühler zum Schutz gegen aggressive Medien Für Fühler Best.-Nr.: 0604 0273 und 0628 0015	0554 7072
Silikon Wärmeleitpaste (14g), Tmax = +260 °C zur Verbesserung des Wärmeübergangs bei Oberflächenfühlern	0554 0004

**mit EEPROM: Präzisionsabgleich je Fühler an einem Messpunkt; Messbereichsgrenzen im Fühler hinterlegt; Oberflächenzuschlag bei Oberflächenfühler auf Messaufgabe anpassbar*

**1: erfüllt EN 61326-1 : 1997*
**3: erfüllt in Verbindung mit Control Unit EN 61326-1 : 1997*

7.2.2 Passende Fühler

Beschreibung	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit		t90	Anschluss	Best.-Nr.
Standard-Raumklimafühler bis +70 °C	ø 12.0 mm	0... +100 %rF -20... +70 °C	±2 %rF (+2... +98 %rF)	±0.4 °C (-10... +50 °C) ±0.5 °C (-20... -10.1 °C) ±0.5 °C (+50.1... +70 °C)	12 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0636 9740 [*3, 4]
Kanal-Feuchte-/Temperaturfühler, Teleskop anschließbar Teleskop 0430 9715 siehe Bestelldaten Zubehör	1500.0 mm ø 12.0 mm	0... +100 %rF -20... +70 °C	±2 %rF (+2... +98 %rF)	±0.4 °C (-10... +50 °C) ±0.5 °C (-20... -10.1 °C) ±0.5 °C (+50.1... +70 °C)	12 sec	Festkabel	0636 9715 [*3]
Hochpräziser Referenz-Feuchte-/Temperaturfühler	ø 21.0 mm	0... +100 %rF -20... +70 °C	±1 %rF (+10... +90 %rF) ±2 %rF (0... +9.9 %rF) ±2 %rF (+90.1... +100 %rF)	±0.4 °C (-10... +50 °C) ±0.5 °C (-20... -10.1 °C) ±0.5 °C (+50.1... +70 °C)	12 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0636 9741 [*1]
Standard Raumklima-Fühler bis +70 °C	ø 21.0 mm	0... +100 %rF -20... +70 °C	±1 %rF (+10... +90 %rF) ±2 %rF (0... +9.9 %rF) ±2 %rF (+90.1... +100 %rF)	±0.4 °C (+0.1... +50 °C) ±0.5 °C (-20... 0 °C) ±0.5 °C (+50.1... +70 °C)	12 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0636 9742 [*1]
Flexibler Feuchtefühler mit Mini-Modul für Messungen z.B. an Materialprüfständen, Modul-Kabellänge 1500 mm, Fühlerspitze 50x19x7 mm		0... +100 %rF -20... +125 °C	±2 %rF (+2... +98 %rF)	±0.4 °C (-10... +50 °C) ±0.5 °C (-20... -10.1 °C) ±0.5 °C (+50.1... +125 °C)	20 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0628 0013 [*1]
Schwertfühler zur Feuchte-/Temperaturmessung in gestapeltem Gut	320.0 mm ø 18.0 mm	0... +100 %rF -20... +70 °C	±2 %rF (+2... +98 %rF)	±0.4 °C (-10... +50 °C) ±0.5 °C (-20... -10.1 °C) ±0.5 °C (+50.1... +70 °C)	12 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0636 0340 [*1]
Robuster Feuchtefühler z.B. für Messungen der Materialausgleichsfeuchte oder für Messungen in Abluftkanälen bis +120 °C	300.0 mm ø 12.0 mm	0... +100 %rF -20... +120 °C	±2 %rF (+2... +98 %rF)	±0.4 °C (-10... +50 °C) ±0.5 °C (-20... -10.1 °C) ±0.5 °C (+50.1... +120 °C)	30 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0636 2140 [*1]
Robuster Hochtemperatur-/Feuchtefühler bis +180 °C	300.0 mm ø 12.0 mm	0... +100 %rF -20... +180 °C	±2 %rF (+2... +98 %rF)	±0.4 °C (+0.1... +50 °C) ±0.5 °C (-20... 0 °C) ±0.5 °C (+50.1... +180 °C)	30 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0628 0021 [*1]
Flexibler, nicht formstabiler Feuchtefühler für Messungen an schwer zugänglichen Stellen	1500.0 mm 100.0 mm ø 12.0 mm	0... +100 %rF -20... +180 °C	±2 %rF (+2... +98 %rF)	±0.4 °C (+0.1... +50 °C) ±0.5 °C (-20... 0 °C) ±0.5 °C (+50.1... +180 °C)	30 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0628 0022 [*1]
Standard-Drucktaupunktfühler zur Messung in Druckluft-Systemen	300.0 mm	0... +100 %rF -30... +50 °C tpd		±0.9 °C tpd (+0.1... +50 °C tpd) ±1 °C tpd (-4.9... 0 °C tpd) ±2 °C tpd (-9.9... -5 °C tpd) ±3 °C tpd (-19.9... -10 °C tpd) ±4 °C tpd (-30... -20 °C tpd)	300 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0636 9840 [*2]
Präzisions-Drucktaupunktfühler zur Messung in Druckluft-Systemen inkl. Zertifikat mit Prüfpunkt -40 °C tpd	300.0 mm	0... +100 %rF -60... +50 °C tpd		±0.8 °C tpd (-4.9... +50 °C tpd) ±1 °C tpd (-9.9... -5 °C tpd) ±2 °C tpd (-19.9... -10 °C tpd) ±3 °C tpd (-29.9... -20 °C tpd) ±4 °C tpd (-40... -30 °C tpd)	300 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0636 9841 [*2]
Flexibler, formstabiler Feuchtefühler für Messungen an schwer zugänglichen Stellen	450.0 mm ø 14.0 mm	0... +100 %rF -20... +140 °C	±2 %rF (+2... +98 %rF)	±0.4 °C (-10... +50 °C) ±0.5 °C (-20... -10.1 °C) ±0.5 °C (+50.1... +140 °C)	30 sec	Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	0628 0014 [*1]

**1: erfüllt EN 61326-1: 1997*

**2: erfüllt nicht EN 61326-1: 1997*
erfüllt nicht EN 61326: 1997 / A1: 1998

**3: erfüllt in Verbindung mit Control Unit EN 61326-1 : 1997*

**4: Beim Einsatz im rauen Industrieumfeld empfehlen wir die Verwendung einer Teflonkappe (0554 0756)*

Zubehör Feuchtefühler	Best.-Nr.
Anschlussleitung, Länge 1,5 m, für Fühler mit Steckkopf - zum Messgerät	0430 0143
Anschlussleitung, Länge 5 m, für Fühler mit Steckkopf - zum Messgerät Mantelmaterial PUR	0430 0145
Verlängerungsleitung, Länge 5 m, zwischen Steckkopfleitung und Gerät Mantelmaterial PUR	0409 0063
Teleskop, max. 1 m, für Fühler mit Steckkopf Leitung 2,5 m, Mantelmaterial PUR	0430 0144
Teleskop, Länge 340 - 800 mm	0430 9715
Kontroll- und Feuchteabgleich-Set 11,3 %rF / 75,3 %rF, inkl. Adapter für Feuchtefühler	0554 0660
Kontroll- und Lagerfeuchte (33 %rF) für Feuchtefühler	0554 0636
Metallschutzkorb, Ø 21 mm für Feuchtefühler für die Messung bei Strömungsgeschwindigkeiten kleiner 10 m/s	0554 0665
Metallschutzkorb, Ø 12 mm für Feuchtefühler für die Messung bei Strömungsgeschwindigkeiten kleiner 10 m/s	0554 0755
Drahtgewebe-Filter, Ø 21 mm, für Metallschutzkorb und Kunststoffkappe schützt vor Verschmutzung und Zerstörung. Anwendung: Meteorologie, Spritzwasser, Betauung	0554 0667
Kappe mit Drahtgewebe-Filter, Ø 12 mm	0554 0757
Teflon-Sinterfilter, Ø 21 mm, für aggressive Medien Hochfeuchte-Bereich (Dauermessungen), hohe Strömungsgeschwindigkeiten	0554 0666
Teflon-Sinterfilter, Ø 12 mm, für aggressive Medien Hochfeuchte-Bereich (Dauermessungen), hohe Strömungsgeschwindigkeiten	0554 0756
Edelstahl-Sinterkappe, Ø 21 mm, zum Aufschrauben auf Feuchtefühler Schutz bei hoher mech. Belastung und hohen Strömungsgeschwindigkeiten	0554 0640
Edelstahl-Sinterkappe, Ø 12 mm, zum Aufschrauben auf Feuchtefühler für die Messung bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten oder verschmutzter Luft	0554 0647

7.2 Logger
7.2.2 Passende Fühler

Beschreibung	Abbildung	Fühlertyp	Messbereich	Genauigkeit	Best.-Nr.
Flügelrad-Messsonde, Ø 12 mm, steckbar auf Handgriff bzw. Teleskop	180 mm; ø 12 mm	Fluegelrad	+0.6... +20 m/s Betriebstemp. -30... +140 °C	±(0.2 m/s ±1% v.Mw.) (+0.6... +20 m/s)	0635 9443
Flügelrad-/Temperatur-Messsonde, Ø 16 mm, steckbar auf Handgriff bzw. Teleskop	180 mm; ø 16 mm	Fluegelrad Typ K (NiCr-Ni)	+0.4... +60 m/s -30... +140 °C	±(0.2 m/s ±1% v.Mw.) (+0.4... +60 m/s)	0635 9540 *3
Flügelrad-/Temperatur-Messsonde, Ø 25 mm, steckbar auf Handgriff bzw. Teleskop	180 mm; ø 25 mm	Fluegelrad Typ K (NiCr-Ni)	+0.4... +40 m/s -30... +140 °C	±(0.2 m/s ±1% v.Mw.) (+0.4... +40 m/s)	0635 9640 *3
Knickbare Flügelrad-Messsonde (90° abknickbar), Ø 60 mm, steckbar auf Handgriff bzw. Teleskop, für Messung an Lüftungsauslässen	ø 60 mm	Fluegelrad	+0.25... +20 m/s Betriebstemp. 0... +60 °C	±(0.1 m/s ±1.5% v.Mw.) (+0.25... +20 m/s)	0635 9440
Knickbare Flügelrad-Messsonde (90° abknickbar), Ø 100 mm, steckbar auf Handgriff bzw. Teleskop, für Messung an Lüftungsauslässen	ø 100 mm	Fluegelrad	+0.2... +15 m/s Betriebstemp. 0... +60 °C	±(0.1 m/s ±1.5% v.Mw.) (+0.2... +15 m/s)	0635 9340
Preisgünstige, robuste Hitzkugelsonde, Ø 3 mm, für Messungen im unteren Strömungsbereich, inkl. Handgriff	150 mm; ø 4 mm; ø 3 mm	Hitzkugel NTC	0... +10 m/s -20... +70 °C	±(0.03 m/s ±5% v.Mw.) (0... +10 m/s)	0635 1549
Robuste Hitzkugelsonde, Ø 3 mm, mit Handgriff und Teleskop für Messungen im unteren Strömungsbereich	850 mm; ø 3 mm	Hitzkugel NTC	0... +10 m/s -20... +70 °C	±(0.03 m/s ±5% v.Mw.) (0... +10 m/s)	0635 1049
Reaktionsschnelle Hitzdrahtsonde, Ø 10 mm, mit Teleskop, für Messungen im unteren Strömungsbereich mit Richtungserkennung	760 mm; ø 10 mm	Hitzdraht NTC	0... +20 m/s -20... +70 °C	±(0.03 m/s ±4% v.Mw.) (0... +20 m/s)	0635 1041
Schalenanemometer, Leitung 3 m, zur meteorologischen Windmessung		Fluegelrad	+0.7... +30 m/s	±(0.3 m/s ±5% v.Mw.) (+0.7... +30 m/s)	0635 9045
Hochtemperatur-Flügelrad-Messsonde, Ø 25 mm, mit Handgriff für Dauermessungen bis +350 °C	560 mm; ø 25 mm	Fluegelrad Typ K (NiCr-Ni)	+0.6... +20 m/s -40... +350 °C	±(0.3 m/s ±1% v.Ew.) (+0.6... +20 m/s)	0635 6045 *3
Präzisions-Drucksonde, 100 Pa, zur Messung von Differenzdruck und Strömungsgeschwindigkeiten (in Verbindung mit Staurohr)		Differenz-drucksonde	0... +100 Pa	±(0.3 Pa ±0.5% v.Mw.) (0... +100 Pa)	0638 1345 *1
Drucksonde, 10 hPa, zur Messung von Differenzdruck und Strömungsgeschwindigkeiten (in Verbindung mit Staurohr)		Differenz-drucksonde	0... +10 hPa	±0.03 hPa (0... +10 hPa)	0638 1445 *2
Drucksonde, 100 hPa, zur Messung von Differenzdruck und Strömungsgeschwindigkeiten (in Verbindung mit Staurohr)		Differenz-drucksonde	0... +100 hPa	±0.5% v.Mw. (+20... +100 hPa) ±0.1 hPa (0... +20 hPa)	0638 1545 *1
Drucksonde, 2000 hPa, zur Messung von Absolutdruck		Absolutdruk-ksonde	0... +2000 hPa	±5 hPa (0... +2000 hPa)	0638 1645 *1
Niederdrucksonde aus kältemittelfestem Edelstahl, ohne Kabel	Steckkopf, Anschlussleitung 0409 0202 erforderlich; Einschraub-Gewinde 7/16" UNF	Niederdruk-ksonde	-1... +10 bar	±1% v.Ew. (-1... +10 bar) Überlast ±32 bar (-1... +10 bar)	0638 1740
Hochdrucksonde aus kältemittelfestem Edelstahl, ohne Kabel	Steckkopf, Anschlussleitung 0409 0202 erforderlich; Einschraub-Gewinde 7/16" UNF	Hochdruk-ksonde	0... +30 bar	±1% v.Ew. (0... +30 bar) Überlast ±70 bar (0... +30 bar)	0638 1840
Staurohr, Länge 500 mm, Edelstahl, zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit in Verbindung mit Drucksonden 0638 1345/..1445/..1545	500 mm; ø 7 mm		Betriebstemp. 0... +600 °C		0635 2045
Staurohr, Länge 350 mm, Edelstahl, zur Messung der Strömungs-Geschwindigkeit in Verbindung mit Drucksonden 0638 1345/..1445/..1545	350 mm; ø 7 mm		Betriebstemp. 0... +600 °C		0635 2145
Staurohr, Länge 300 mm, Edelstahl, zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit in Verbindung mit Drucksonden 0638 1345/..1445/..1545	300 mm; ø 4 mm		Betriebstemp. 0... +600 °C		0635 2245
Staurohr, Länge 1000 mm, Edelstahl, zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit in Verbindung mit Drucksonden 0638 1345/..1445/..1545	1000 mm; ø 7 mm		Betriebstemp. 0... +600 °C		0635 2345
Staurohr, Edelstahl, Länge 360 mm zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit inkl. Temperatur-Messung, für Drucksonden 0638 1345/..1445/..1545	360 mm; ø 8 mm	Typ K (NiCr-Ni)	-40... +600 °C		0635 2040
Staurohr, Edelstahl, Länge 500 mm zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit inkl. Temperatur-Messung, für Drucksonden 0638 1345/..1445/..1545	500 mm; ø 8 mm	Typ K (NiCr-Ni)	-40... +600 °C		0635 2140
Staurohr, Edelstahl, Länge 1000 mm zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit inkl. Temperatur-Messung, für Drucksonden 0638 1345/..1445/..1545	1000 mm; ø 8 mm	Typ K (NiCr-Ni)	-40... +600 °C		0635 2240
Dreifachsonde zur gleichzeitigen Messung von Temperatur, Feuchte und Strömung. Mit Steckkopf, Anschlussleitung 0430 0143 oder 0430 0145 erforderlich	270 mm; ø 21 mm	Hitzkugel Testo Feuchtesensor kapazitiv NTC	0... +10 m/s 0... +100 %rF -20... +70 °C	±(0.03 m/s ±5% v.Mw.) (0... +10 m/s) ±2 %rF (+2... +98 %rF) ±0.4 °C (0... +50 °C) ±0.5 °C (-20... 0 °C) ±0.5 °C (+50.1... +70 °C)	0635 1540 *3
Behaglichkeits-Sonde für Turbulenzgrad-Messungen, mit Teleskop und Stativ. Erfüllt die Forderungen der DIN 1946 Teil 2 bzw. VDI 2080	890 mm; ø 90 mm	Hitzdraht NTC	0... +5 m/s 0... +50 °C	±(0.03 m/s ±4% v.Mw.) (0... +5 m/s) ±0.3 °C (0... +50 °C)	0628 0009

**1: erfüllt EN 61326-1 : 1997 *2: erfüllt nicht EN 61326-1: 1997 - erfüllt nicht EN 61326: 1997 / A1: 1998 *3: erfüllt in Verbindung mit Control Unit EN 61326-1 : 1997*

7.2 Logger
7.2.2 Passende Fühler

Zubehör Strömungssonden, Drucksonden, Dreifachsonde	Best.-Nr.
Profi-Teleskop für steckbare Flügelradsonden, Länge max. 1 m, Verlängerung auf Anfrage	0430 0941
Verlängerung für Teleskop, Länge 2 m Bitte Verlängerungsleitung 0409 0063 mitbestellen	0430 0942
Handgriff für steckbare Flügelradsonden	0430 3545
Schwanenhals, flexible Verbindung zwischen Messsonde und Anschlussteil	0430 0001
Verlängerungsleitung, Länge 5 m, zwischen Steckkopfleitung und Gerät Mantelmaterial PUR	0409 0063
Magnetische Fühlerhalterung für Flügelradsonden	0554 0430
Anschlussschlauch, Silikon, Länge 5 m Silikonschlauch zur Verbindung von Staurohr und Drucksonde, Länge 5 m	0554 0440
Magnethalterung für Drucksonden für Drucksonden 0638 1345/..1445/..1545/..1645	0554 0225

Zubehör Strömungssonden, Drucksonden, Dreifachsonde	Best.-Nr.
Anschlussleitung für Drucksonden 0638.1740 und 0638.1840	0409 0202
Adapter für Drucksonden 1/2" Zoll Außengewinde, 1/4" Zoll Innengewinde	0699 3127
Abdeckstopfen für Prüflöcher (50 Stück)	0554 4001
Adapter für Feuchteabgleich Dreifachsonde 0635.1540 mit Abgleichset bestellen!	0554 0661

Stationäre Fühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit	t99	Best.-Nr.
Robuster, reaktionsschneller Oberflächenfühler, NiCr-Ni, mit Gewinde M14 x 1,5, inkl. 2 Muttern zur Fixierung, Leitung 2 m (PVC)		-50... +180 °C	Klasse 2	3 sec	0628 6021
Universalfühler, NiCr-Ni, für Messungen in Flüssigkeiten und Gasen, Leitung 2 m (PVC), Verbindungshülse IP 42	500 mm, Ø 1.5 mm, Inconel	-200... +1100 °C	Klasse 1	2 sec	0628 6004
Einschraubfühler, Pt100, zur Messung an schwer zugänglichen Stellen, M 6-Gewinde, Leitung 2 m (PVC)	SW 13, 1.4305	-10... +80 °C	Klasse A	70 sec	0628 6014
Tauchfühler, Pt100, zur Messung in Wasser und schmutziger Umgebung, Leitung 2 m (Silikon)	100 mm, Ø 6 mm, 1.4571	-50... +180 °C	Klasse A	70 sec	0628 6003
Tauchfühler, Pt100, zur Messung in aggressiven Medien, Leitung 2 m (PTFE), IP 67	60 mm, Ø 5 mm, PFA	-50... +260 °C	Klasse A	50 sec	0628 6008
Widerstandsthermometer, Pt100, zur Oberflächenmessung, Leitung 2 m (Silikon), IP 65	40 mm, 8x8 mm, Alu	-30... +180 °C	Klasse A	150 sec	0628 6016
Universalfühler, Pt100, für Messungen in Flüssigkeiten und Gasen, Leitung 2 m (PVC), IP 42	200 mm, Ø 3 mm, 1.4571	-50... +400 °C	Klasse A	15 sec	0628 6044
Flügelrad-Messsonde, Ø 16 mm, für stationären Einbau, Leitung 3 m (PVC)	250 mm, Ø 16 mm	-30... +80 m/s -30... +140 °C	±(0.2 m/s ±1% v.Mw.) (+0.4... +60 m/s)		0628 0036
Robuste Hitzkugelsonde, Ø 3 mm, für Messungen im unteren Strömungsbereich, Leitung 2 m (PVC)	100 mm, Ø 3 mm	0... +10 m/s -20... +70 °C	±(0.03 m/s ±5% v.Mw.) (0... +10 m/s)		0628 0035

Zubehör für stationäre Fühler	Best.-Nr.
Wandhalterung mit Verschraubung für Flügelrad-Messsonde, Ø 16 mm	0628 0037
Klemmverschraubung (Stahl) mit Gewinde M 8x1, zur Befestigung von Temperaturfühlern Ø 3 mm	0400 6163

Zubehör für stationäre Fühler	Best.-Nr.
Klemmverschraubung (Stahl) mit Gewinde G 1/4", zur Befestigung von Temperaturfühlern Ø 6 mm	0400 6166

Technische Daten Logger testo 454

Fühlertyp	Fluegelrad	thermisch	Testo Feuchtesensor kapazitiv	Druck	
Messbereich	0... +60 m/s	0... +20 m/s	0... +100 %rF	+10... +30000 hPa	
Genauigkeit ±1 Digit	Systemgenauigkeit siehe Fühlerangaben	±0.01 m/s (0... +1.99 m/s) ±0.02 m/s (+2... +4.99 m/s) ±0.04 m/s (+5... +20 m/s)	Siehe Fühlerdaten	Sonde 0638 1345 Sonde 0638 1445 Sonde 0638 1545 Sonde 0638 1645 ±0.1% v.Ew. Sonde 0638 1740 Sonde 0638 1840 ±0.2% v.Ew.	
Auflösung	0.01 m/s (für Ø 60/100 mm), 0.1 m/s (für restl. Sonden)	0.01 m/s (0... +20 m/s)	0.1 %rF (0... +100 %rF)	0.001 hPa (Sonde 0638 1345) 0.001 hPa (Sonde 0638 1445) 0.01 hPa (Sonde 0638 1545) 1 hPa (Sonde 0638 1645) 0.01 bar (Sonde 0638 1740) 0.01 bar (Sonde 0638 1840)	
Fühlertyp	**Pt100**	**Typ K (NiCr-Ni)**	**Typ S (Pt10Rh-Pt)**	**Typ J (Fe-CuNi)**	**Typ T (Cu-CuNi)**
Messbereich	-200... +800 °C	-200... +1370 °C	0... +1760 °C	-200... +1000 °C	-40... +350 °C
Genauigkeit ±1 Digit	±0.1 °C (–49.9... +99.9 °C) ±0.4 °C (–99.9... –50 °C) ±0.4 °C (+100... +199.9 °C) ±1 °C (–200... –100 °C) ±1 °C (+200... +800 °C)	±0.4 °C (–100... +200 °C) ±1 °C (–200... –100.1 °C) ±1 °C (+200.1... +1370 °C)	±1 °C (0... +1760 °C)	±0.4 °C (–150... +150 °C) ±1 °C (–200... –150.1 °C) ±1 °C (+150.1... +199.9 °C)	±0.4 °C (–40... +200 °C) ±1 °C (+200.1... +350 °C)
Auflösung	0.01 °C (–99.9... +300 °C) 0.1 °C (–200... –100 °C) 0.1 °C (+301... +800 °C)	0.1 °C (–200... +1370 °C)	1 °C (0... +1760 °C)	0.1 °C (–200... +1000 °C)	0.1 °C (–40... +350 °C)
Fühlertyp	**NTC**	**CO-Fühler**	**CO2-Fühler**	**CO2-Fühler**	
Messbereich	-40... +150 °C	0... +500 ppm CO	0... +1 Vol. % CO2	0... +10000 ppm CO2	
Genauigkeit ±1 Digit	±0.2 °C (–10... +50 °C) ±0.4 °C (+51... +150 °C) ±4 °C (–40... –11 °C)	±5% v.Mw. (0... +500 ppm CO)	Siehe Fühlerdaten	Siehe Fühlerdaten	
Auflösung	0.1 °C (–40... +150 °C)				
Fühlertyp	**mechanisch**	**Strom-/Spannungsmessung**	**Strom-/Spannungsmessung**	**Control-Unit, integr. Drucksensor**	**Control-Unit, integr. Drucksensor**
Messbereich	+20... +20000 U/min	0... +20 mA	0... +10 V	-200... +200 hPa	-40... +40 hPa
Genauigkeit ±1 Digit	(+20... +20000 U/min)	±0.04 mA (0... +20 mA)	±0.01 V (0... +10 V)	±1% v.Mw. (–50... –200 hPa) ±1% v.Mw. (+50... +200 hPa) ±0.5 hPa (–49.9... +49.9 hPa)	±1% v.Mw. (–3... –40 hPa) ±1% v.Mw. (+3... +40 hPa) ±0.03 hPa (–2.99... +2.99 hPa)
Auflösung	1 U/min (+20... +20000 U/min)	0.01 mA (0... +20 mA)	0.01 V (0... +10 V)	0.1 hPa (–200... +200 hPa)	0.01 hPa (–40... +40 hPa)

	testo 454, Control-Unit	Logger, zum Erfassen und Speichern der Messwerte	Analogausgangsbox (mA Out)	Powerbox	
Betriebstemp.	-5... +45 °C	-10... +50 °C	-10... +50 °C	0... +40 °C	
Lagertemp.	-20... +50 °C	-25... +60 °C	-25... +60 °C	-20... +50 °C	
Batterietyp	4 Mignonzellen AA	Alkali-Mangan			
Standzeit	8 h *1	24 h *2		35 h	
Speicher	250000	250000			
Gewicht	850 g	450 g	305 g	700 g	
Abmessung	252x115x58 mm	200x89x37 mm	200x89x37 mm	200x89x37 mm	
Garantie	2 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	

*1 Batteriestandzeit in Dauerbetrieb mit 1 TE-Fühler

*2 Batteriestandzeit in Dauerbetrieb mit einem Logger/4 TE-Fühlern

Technische Daten für testo 350 M, testo 350 XL Abgas- Analysegerät

Fühlertyp	O2-Messung	CO (H2-kompensiert)	COlow-Messung (H2-kompensiert)	CO2	NO-Messung (Option für testo 350 M)	NOlow-Messung	NO2-Messmodul (Option für testo 350 M)	SO2-Messung	CO2-Messung (IR)
Messbereich	0... +25 Vol.% O2	0... +10000 ppm CO	0... +500 ppm CO	0... CO2max Vol. % CO2	0... +3000 ppm NO	0... +300 ppm NO	0... +500 ppm NO2	0... +5000 ppm SO2	0... 50Vol.% CO2
Genauigkeit ±1 Digit	±0.8% v.Ew. (0... +25 Vol.% O2)	±5% v.Mw. (+100... +2000 ppm CO) ±10% v.Mw. (+2001... +10000 ppm CO) ±10 ppm CO (0... +99 ppm CO)	±5% v.Mw. (+40... +500 ppm CO) ±2 ppm CO (0... +39.9 ppm CO)	Berechnet aus 02	±5% v.Mw. (+100... +1999.9 ppm NO) ±10% v.Mw. (+2000... +3000 ppm NO) ±5 ppm NO (0... +99 ppm NO)	±5% v.Mw. (+40... +300 ppm NO) ±2 ppm NO (0... +39.9 ppm NO)	±5% v.Mw. (+100... +500 ppm NO2) ±5 ppm NO2 (0... +99.9 ppm NO2)	±5% v.Mw. (+100... +2000 ppm SO2) ±10% v.Mw. (+2001... +5000 ppm SO2) ±5 ppm SO2 (0... +99 ppm SO2)	±0.3Vol% + 1% v. Mw. (0... 25 Vol.% CO2) ±0.5Vol% + 1,5% v. Mw. (>25... 50 Vol.% CO2)
Auflösung	0.01 Vol.% O2 (0... +25 Vol.% O2)	1 ppm CO (0... +10000 ppm CO)	0.1 ppm CO (0... +500 ppm CO)	0.01 Vol. % CO2	1 ppm NO (0... +3000 ppm NO)	0.1 ppm NO (0... +300 ppm NO)	0.1 ppm NO2 (0... +500 ppm NO2)	1 ppm SO2 (0... +5000 ppm SO2)	0.01 Vol.% CO2 (0... 25 Vol.%) 0.1 Vol.% CO2 (>25 Vol.%)
Ansprechzeit	20 sec	40 sec	40 sec	20 sec	30 sec	30 sec	40 sec	30 sec	< 10sec
Ansprechtyp	t95	t90	t90	t95	t90	t90	t90	t90	t90

Fühlertyp	Wirkungsgrad	Abgasverlust	Differenzdruck 1	Differenzdruck 2	Strömung	Temperatur-messung			
Messbereich	0... +120 %	-20... +99.9 % qA	-200... +200 hPa	-40... +40 hPa	0... +40 m/s	-40... +1200 °C			
Genauigkeit ±1 Digit			±1.5% v.Mw. (-50... -200 hPa) ±1.5% v.Mw. (+50... +200 hPa) ±0.5 hPa (-49.9... +49.9 hPa)	±1.5% v.Mw. (-40... -3 hPa) ±1.5% v.Mw. (+3... +40 hPa) ±0.03 hPa (-2.99... +2.99 hPa)		±0.5% v.Mw. (+100... +1200 °C) ±0.5 °C (-40... +99.9 °C)			
Auflösung	0.1 % (0... +120 %)	0.1 % qA (-20... +99.9 % qA)	0.1 hPa (-200... +200 hPa)	0.01 hPa (-40... +40 hPa)	0.1 m/s (0... +40 m/s)	0.1 °C (-40... +1200 °C)			
Ansprechzeit									
Ansprechtyp									

Abmessung	395x275x95 mm
Gewicht	3200 g
Lagertemp.	-20... +50 °C
Betriebstemp.	-5... +45 °C
Gehäusematerial	ABS

Weitere technische Daten:
Speicher: 250 000 Messwerte
Stromversorgung: über integriertes Netzteil (90 V bis 260 V, 47 bis 63 Hz) oder austauschbare Akkus
Elektrische Stromaufnahme:
0,5 A (110 V AC), 0,3 A (230 V AC)
Taupunktberechnung: 0 bis 99 °C td
Maximaler Überdruck Abgas: 50 hPa (500 mm WS)
Maximaler Unterdruck: 200 hPa (2000 mm WS)
Pumpendurchfluss: 0,8 m/s mit Durchflussüberwachung
Max. Staubbelastung: 20 g/m^3 Staub im Abgas
Max. Feuchtebelastung: +70 °C
Taupunkttemperatur am Messgaseingang der Abgas-Analysegerät

Messbereichserweiterung (Verdünnung) für CO:
Verdünnungsfaktoren 0, 2, 5, 10, 20, 40
Verdünnungsgas: Frischluft oder N2
Genauigkeit: zum Messwert zuzgl. kleiner 2 %
Triggereingang testo 350XL:
Spannung: 5...12 Volt
(ansteigende oder abfallende Flanke)
Pulsweite > 1 sec
Belastung: 5 V/max. 5 mA, 12 V/max. 40 mA

Garantie:
Messgeräte: 2 Jahre (außer Verschleißteile, z.B. Messzellen,...)
CO/NO/NO2/SO2/H2S/HC/CO2-Sensor: 1 Jahr
O2-Messzelle: 1 1/2 Jahre

Zusätzliche technische Daten nur für Abgas-Analysegerät testo 350 XL

Fühlertyp	H2S-Messung
Messbereich	0... +300 ppm
Genauigkeit ±1 Digit	±5% v.Mw. (+40... +300 ppm) ±2 ppm (0... +39.9 ppm)
Auflösung	0.1 ppm (0... +300 ppm)
Ansprechzeit	35 sec
Ansprechtyp	t90

Weitere technische Daten:
Triggereingang: 5 bis 12 V
(aufsteigende oder abfallende Flanke)

Technische Daten HC-Modul

Messgröße	Methan	Propan	Butan
Messbereich [1]	100...40.000 ppm	100...21.000 ppm	100...18.000 ppm
Genauigkeit	kleiner 400 ppm (100...4000 ppm) kleiner 10 % v.Mw. (größer 4000 ppm)	kleiner 400 ppm (100...4000 ppm) kleiner 10 % v.Mw. (größer 4000 ppm)	kleiner 400 ppm (100...4000 ppm) kleiner 10 % v.Mw. (größer 4000 ppm)
Auflösung	10 ppm	10 ppm	10 ppm
Min. O2-Bedarf im Abgas	2% + (2 x Mw. Methan)	2% + (5 x Mw. Propan)	2% + (6.5 x Mw. Butan)
Ansprechzeit t90	kleiner 40 sec.	kleiner 40 sec.	kleiner 40 sec.
Response-Faktor [2]	1	1,5	2

[1] Untere Explosionsgrenze (UEG) muss eingehalten werden.
[2] Das HC-Modul ist werkseitig auf Methan abgeglichen. Es kann vom Anwender auf ein anderes Gas abgeglichen werden.

Hinweise zu technischen Daten HC-Modul

- Nach dem Einschalten des Messgerätes wird empfohlen, nochmals zu nullen (Funktionstaste Null). Auch während Langzeitmessungen öfters nullen, um eine Drift des HC-Sensors zu vermeiden.

- Wegen des Messprinzips (Wärmetönung) muß zu jedem Zeitpunkt ausreichend Sauerstoff am Sensor vorhanden sein, da sonst das Modul unwiderbringlich zerstört wird.

- Die Sauerstoffkonzentration mu¾ 2% betragen und zusätzlich den nötigen Sauerstoff zur Umsetzung des Kohlenwasserstoffs beinhalten (s. Tabelle). Das testo 350 schaltet automatisch den HC-Sensor bei O_2-Konzentrationen < 2% ab.

- Das Modul ist auf die Messung von Methan mit 5000 ppm abgeglichen. Für andere Gase wie Ethan, Propan, Butan... oder für andere Konzentrationen muß das Modul neu abgeglichen werden.

- Das HC-Modul kann durch Silikone, H_2S und schwefelhaltige Kohlenwasserstoffe in höheren Konzentrationen im Rauchgas ebenfalls zerstört werden.

Achtung!

Das HC-Modul darf nicht verwendet werden:

- **zur Messung explosiver oder zündbarer Gasgemische**
- **zur Messung von Gasen, die in der Umgebungsluft ein zündbares Gemisch bilden können.**
- **zur Messung von Alkoholdämpfen und anderer ungesättigten Kohlenwasserstoffe (z.B. Ethanol, Methanol....), da sonst ein Empfindlichkeitsverlust bei den anderen eingebauten elektrochemischen Sensoren auftritt.**

Hauptsitz

Testo AG
Postfach 11 40, D-79849 Lenzkirch
Testo-Straße 1, D-79853 Lenzkirch
Tel. (0 76 53) 6 81 - 0
Fax (0 76 53) 6 81 - 1 00
E-Mail: info@testo.de
http://www.testo.de